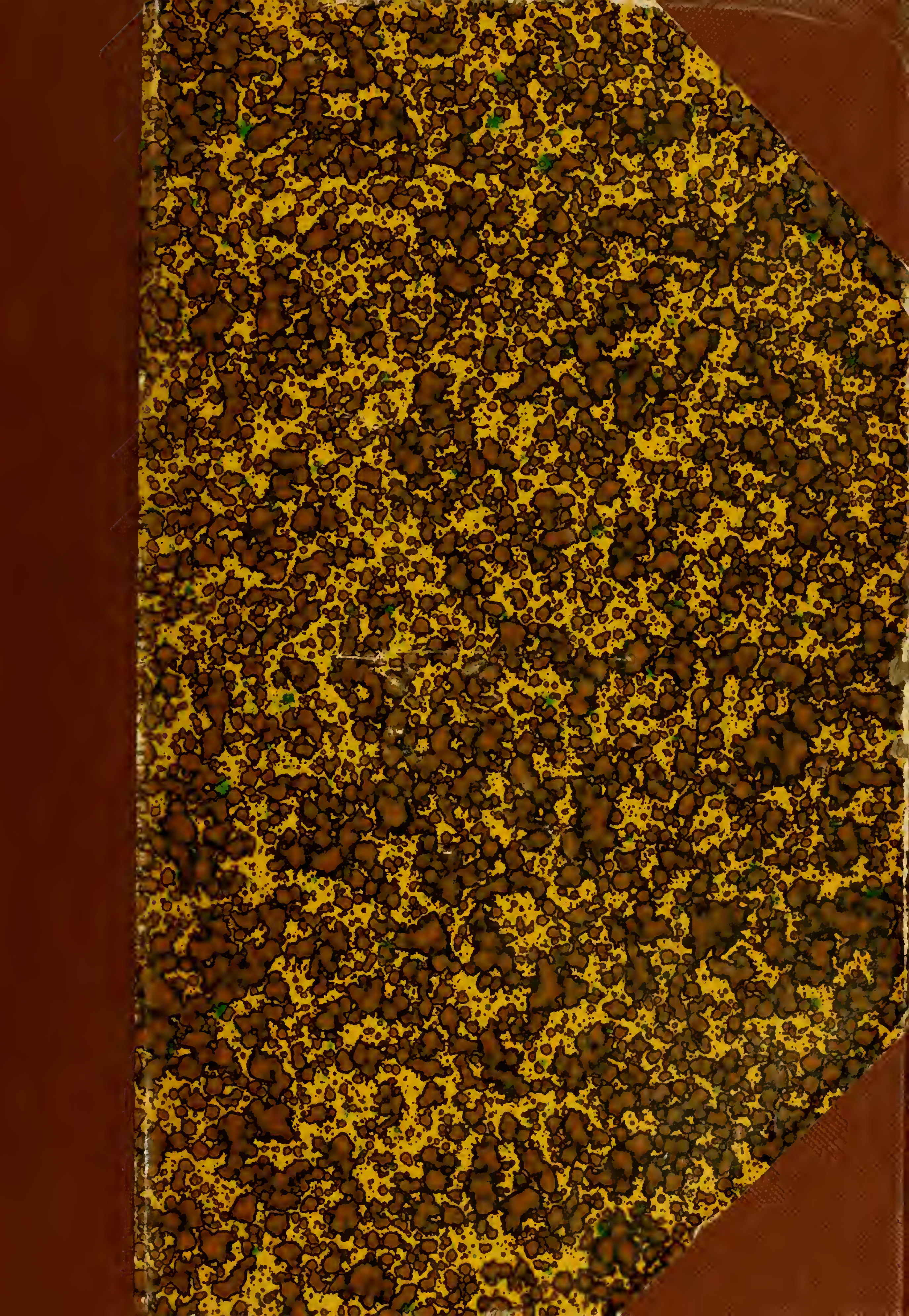



ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV. AN
ET
ECCLESIAE
VE RI
TAS

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

ТОМЪ VII. 1913.

Сентябрь — Декабрь, №№ 12 – 18.

Второй полутомъ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

TOME VII. 1913.

Septembre — Décembre, №№ 12 – 18.

Second demi-volume.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Декабрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь Академикъ *С. Ольденбургъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

ТОМЪ VII.—TOME VII.

Оглавленіе второго полутома.—Sommaire du second demi-volume.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

№. 12, 15 Сентября.

Статьи:

№. 13, 1 Октября.

№. 12, 15 Septembre.

Mémoires:

№. 13, 1 Octobre.

1913. № 12.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 СЕНТЯБРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 SEPTEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Das Spectrum von α Canum Venaticorum.

$Æ = 12^h 52^m . D = + 39°1'$. Typ. A. Mg. 3. 1.

A. Bělopolškij.

(Der Akademie vorgelegt am 24 April 1913).

In der Literatur findet man zwei Bemerkungen über dieses Spectrum: E. Pickering (A. of. H. C.O. XXVIII P. I, pg. 96) zählt es als «peculiar». Prof. Ludendorf (A. N. № 4129) hat mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen, dass die relative Intensität einer Anzahl von Linien sich verändert.

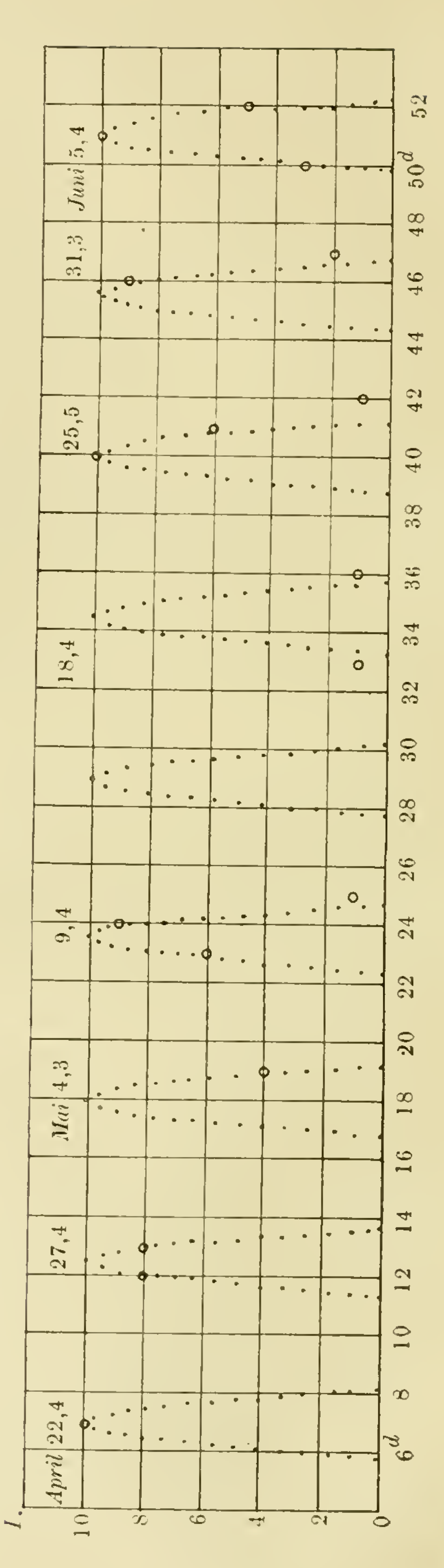
Die zwei ersten Spectrogramme, welche ich in diesem Jahre erhalten habe, zeigten einen so auffalenden Unterschied im Aussehen der Linien, dass ich unwirkürlich darauf aufmerksam wurde.

Ich entschloss mich den Stern regelmässig zu spectrographieren und das Wetter war dazu diesmal sehr günstig: vom 15 april bis zum 23 juni konnte man an 38 Nächten beobachten und im ganzen erhielt ich etwa 70 Spectrogramme.

Es wurden folgende Instrumente dazu benutzt: der 30 Z; der Spectrograph mit 3 Prismen und einem Camera-objectiv «Chromat» 495 mm. F. L. Die Diespersion für $\lambda = 434$ $\mu\mu$ ist $1^{mm} = 8.7$ $A°$. Die Exposition aller Platten (S. U. R. Eastman) dauerte 60 Min. Der Spectrograph ist mit automatischer Heizung versehen. Das künstliche Eisenspectrum wurde zwei Mal: im Anfang und am Ende der Exposition aufgenommen.

Die Ausmessung der Platten wurde auf dem Spectrokomparator von Zeiss bei einer Vergrösserung von 15 bis 25 m. ausgeführt.

Diagr. I. α Canum Venaticorum.



Variation der Intensität der Linien.

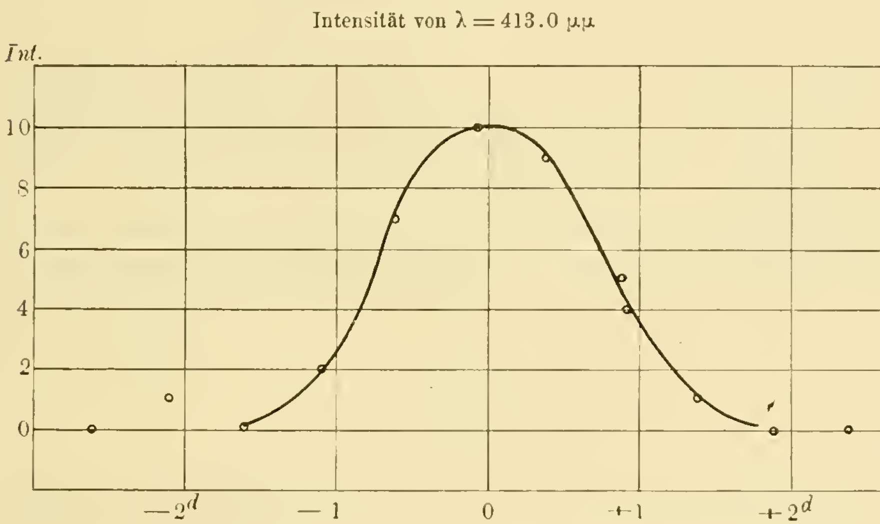
Es wurden die Intensitäten der auffalendsten Linien im Spectrokomparator gegen die Linien auf der Platte von 28 april verglichen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Linie $\lambda = 413.004$ $\mu\mu$ gewidmet. Sie befindet sich zwischen zwei gut bekannten Linien $\lambda = 412.827$ $\mu\mu$ (412.825 V?) und $\lambda = 413.115$ $\mu\mu$. (413.104 Si?), welche E. Pickering als charakteristische für den Typus *A* bezeichnet.

Die Linie $\lambda = 413.00$ $\mu\mu$ ist auf dem grössten Theil der Platten unsichtbar und erscheint von derselben Intensität wie die nebenstehenden Linien nur zur gewissen Epochen. Diese Epochen unterscheiden sich um

Diagr. II.

Intensität von $\lambda = 413.0$ $\mu\mu$



eine konstante Zeitdifferenz, welche nach allen Schätzungen egal 5.50 Tage gefunden war. In der Tab. II findet man die Mit. Z. Greenw. der Aufnahmen, die Schätzungen der Intensität der Linie $\lambda = 413.00$ $\mu\mu$, die Zeiten der grössten Intensität berechnet mit der Periode 5.50 T. von der Epoche: 1913 juni 5.38 M. Z. Gr. = 2419925.48 J. d.; und die Zeitinterwalle, welche für jede Platte vom Intens.-maximums verflossen sind. In der Columne «Combinierte Intens.» findet man in Mittel vereinigte Intensitäten, welche denselben Epochen entsprechen. Auf dem Diagramm I sieht man die verteilung der Intensitäten graphisch dargestellt. Das Diagramm II entspricht der Tafel «Combinierte Intensit.»

Wenn man die Tab. 1 untersucht, so findet man, dass auch mehrere

andere Linien denselben oder ähnlichen Intensitätsschwankungen unterworfen sind wie die Linie $\lambda = 413.00$ $\mu\mu$ z. B.

λ	λ	λ
398.4 $\mu\mu$	429.1 $\mu\mu$	451.5 $\mu\mu$
403.8 »	438.6 »	454.1 »
420.5 »	444.8 »	456.2 »

Anders fallen die folgenden Linien auf:

λ	λ	λ
407.6 $\mu\mu$	426.2 $\mu\mu$	455.6 $\mu\mu$
412.3 »	430.4 »	481.5 »
423.4 »	451.6 »	492.2 »

Diese werden schwach zu der Zeit der grössten Intensit. von $\lambda = 413.00$ $\mu\mu$ und nehmen an Intensität zu, wenn diejenige verschwindet.

Die Periode aller Intensitätsänderungen scheint ebendieselbe zu sein wie für die Linie $\lambda = 413.00$ $\mu\mu$ d. h. 5.50 T.

Noch andere Linien, wie *H*, *Mg*, *Ca* und *Fe* sind keinen oder sehr kleinen Änderungen unterworfen. Dazu gehören auch die starken Linien.

λ
412.83 $\mu\mu$
413.12 »
455.00 »

Die Eisenlinien sind sehr fein und schwach und nur die intensivesten sind überhaupt zu sehen, wie

λ	λ	λ
404.6 $\mu\mu$	425 $\mu\mu$	430.8 $\mu\mu$
406.6 »	426 »	432.6 »
407.2 »	427 »	440.5 »

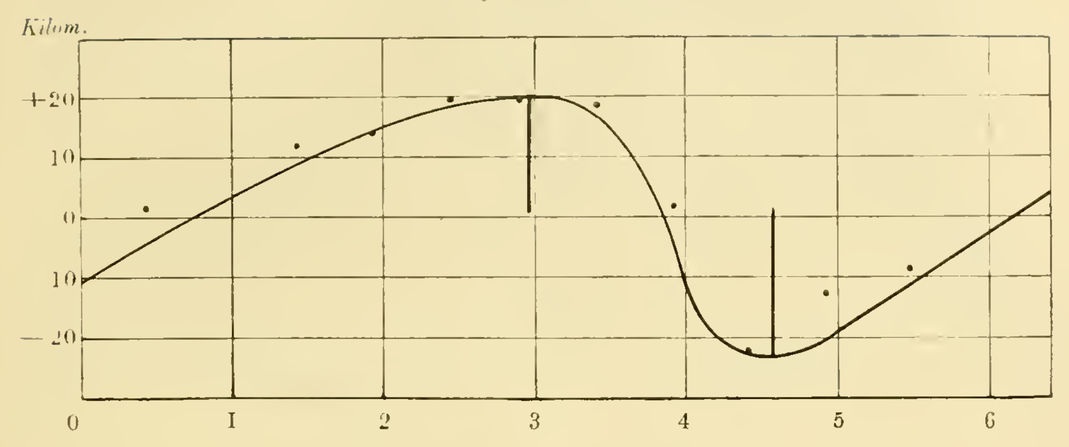
Übrigens sind auch diese nicht alle auf derselben Platte zu erkennen.

Rad.-Geschwindigkeiten.

Die Verschiebungen der Linien der bekannten Elemente wurden durch Vergleich der erhaltenen W. L. mit den aus den Taf. entnommenen W. L.

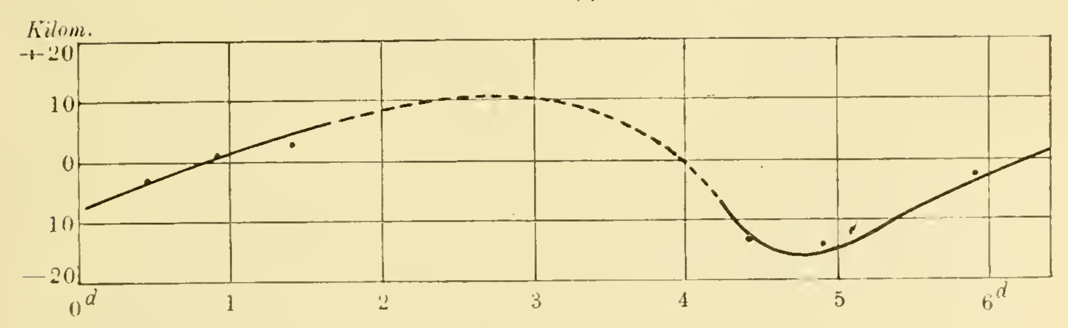
Diagr. III.

R. Geschwindigkeit nach $\lambda = 420.5\ \mu\mu$



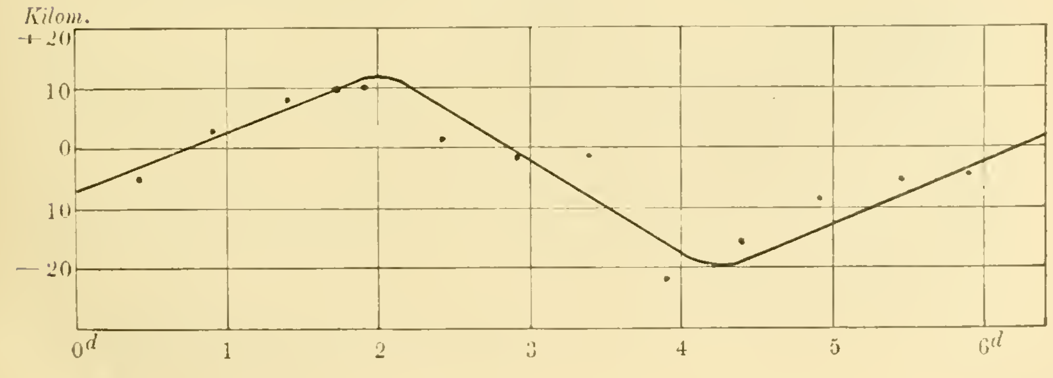
Diagr. IV.

$\lambda = 413.0\ \mu\mu$



Diagr. V.

$\lambda = 429.1\ \mu\mu$



bestimmt (Rowland). Die Verschiebung der sichtbaren Eisenlinien wurden direct gegen die künstlichen gemessen.

Eine Platte, für welche diese Verschiebungen gut bestimmt waren, die vom april 28 № II, diente um die Verschiebungen anderer Linien auf allen Platten zu bestimmen. Dazu benutzte ich den Spectrokomparator.

Wenn die Geschwindigkeit relat. zur Erde der Platte vom 28 april mit v_0 und die relativen Geschwindigkeiten mit Δv, endlich die Reduction zur Sonne mit v_a bezeichnet wird, so erhalten wir die Geschwindigkeit jeder Platte

$$v = v_0 + \Delta v + v_a.$$

Für v_0 fand ich folgende Werthe am 1913 apr. 28 № II:

Linien des *H* und *Mg* =	+ 10.9 km.
» des *Fe*	+ 10.6 »
Mittel	+ 10.8 »

In dieser Methode liegt aber die Hypothese, dass überhaupt alle Linien am 28 apr. dieselbe Geschwindigkeit zeigten, was nicht ganz richtig ist, wie wir es sehen werden.

Die Geschwindigkeiten für verschiedene Linien sind in den Tab. III und IV zusammengestellt, indem sie nach der Zeit, welche von der Epoche der grössten Intensität der Linie $\lambda = 413.0\ \mu\mu$ geordnet sind.

Aus den Tafeln III und IV ist zu erkennen, dass die Linien der *H*, *Mg*, *Fe* und einigen andern keine reellen Änderungen der Geschwindigkeiten zeigten. Das ist noch besser zu sehen, wenn man die Bestimmungen zu nahen Epochen in Mittel vereinigt. Es ist auffalend, dass die *Fe* Linien und die Linie $\lambda = 417.3\ \mu\mu$ von allen andern abweichen. Im Mittel geben sie eine Geschwindigkeit von $+ 0.8 \pm 1$ km. während die andern 5 im Mittel die Geschwindigkeit von $- 6.5 \pm 0.4$ km. geben.

Einige Linien, grössten-theils aus der Gruppe 1 (s. Seite 2) zeigen Änderungen der Geschwindigkeiten, welche derselben Periode wie die Änderungen der Intensitäten zu folgen scheinen (Tab. IV).

Ich untersuchte zu erst die Linie $\lambda = 413.0\ \mu\mu$ in dieser Hinsicht. Leider ist sie nur kurze Zeit sichtbar, aber doch sieht man, dass die Geschwindigkeit sich ändert.

Am besten zeigen sich diese periodische Änderungen der Geschwindigkeiten bei den Linien $\lambda = 420.5\ \mu\mu$ und $\lambda = 429.1\ \mu\mu$, welche zwar sehr

schwach, doch während der ganzen Periode messbar sind (mit grosser Mühe). Zu gewissen Epochen verdoppeln sie sich, oder werden sehr breit; die feinere Componente gehört warscheinlich dem zentralen Körper.

Die Linie $\lambda = 407.8$ $\mu\mu$ zeigt zwar auch periodische Änderungen der Geschwindigkeiten, aber der Charakter ist anders, als bei den ersten drei Linien.

Möglicher Weise findet man auch reelle periodische Änderungen bei andern Linien (z. B. bei $\lambda = 417.8$ $\mu\mu$, 403.8 $\mu\mu$, 438.6 $\mu\mu$ e. ct).

Ich versuchte mittelst der Periode 5.50 *T.* und den *R.* Geschwindigkeiten der Linie $\lambda = 420.5$ $\mu\mu$ provisorische Elemente der Bahn eines hypothetischen Begleiters um den zentralen Körper nach der bekannten Methode von Prof. Lehman-Filhès zu bestimmen und erhielt:

$$\gamma = +1 \text{ km}; \; z_2 = -48; \; z_1 = +25; \; A = 19 \text{ km}; \; B = 24 \text{ km}.$$

$$e = 0.3; \; u_1 = 83°; \; u_2 = 277°; \; \omega = 110°; \; T = +3^d.84$$

(von dem Intens.-Max. der Linie $\lambda = 413.0$ $\mu\mu$ gezählt)

$$a \text{ Sin } i = 1.5 \times 10^6.$$

(S. Diagramm III, IV und V).

Es ist dieses Resultat in der Hinsicht bedenklich, dass γ sehr von dem Mittleren Wert der konstanten Geschwindigkeiten abweicht ($\gamma = +1$ km; Mit. Geschw. $= -5$ km).

Im vorhandenen Material haben wir also die Aufklärung nur der Frage über die Periode der Erscheinungen im Spectrum dieses Sterns.

Worin die Ursache der Änderungen liegt ist jetzt schwer zu entscheiden. Es bietet sich von selbst die Hypothese, dass um einen zentralen Körper ein Gastrabant, oder ein Gas-Ring mit einer Verdichtung der Materie sich umdreht. Dies unterstützen die Zeichen der veränderlichen *R.* Geschwindigkeiten (negativ vor dem Intensit.-Maximum der Linie $\lambda = 413.0$ $\mu\mu$ und positiv nachdem). Beim Durchgang der Gasmasse zwischen uns und dem zentralen Körper muss sie eine selective Apsorption in der Form dunkler Spectrallinien veranlassen. Aber wie wir gesehen haben finden sich in den Details dieser Hypothese Schwirigkeiten, welche vielleicht nach Ansammeln von neuem Material Aufklärung finden werden.

Ausser den langperiodischen Änderungen der Geschwindigkeiten, zeigen sich bei einigen Linien noch Veränderungen, welche in sehr kurzer Zeit zu bemerken waren.

So zeigen sich auf einigen Platten vom selben Abend gegenseitige Verschiebungen der Linien, wenn man sie im Spectrokomparator vergleicht.

25 april	finde ich für die L.	$\lambda = 417.3\ \mu\mu$	eine Geschw.-diff. von			9	km.
5 mai	»	»	417.8	»	»	9	»
6 »	»	»	417.8	»	»	7	»
7 »	»	»	417.4	»	»	6	»
8 »	»	»	417.2	»	»	6	»
8 »	»	»	417.4	»	»	7.5	»
9 № 1 mai	»	»	417.2	»	»	+5	»
9 № 2 »	»	»	417.4	»	»	+8	»
9 № 3 »	»	»	417.8	»	»	—5	»

Auf einigen Spectrogrammen sieht man ausser den gewöhnlichen Eisenlinien, welche immer nach rot verschoben sind, noch feine schwache L., welche, wenn sie nur dem *Fe* angehören, gegen das viol. Ende verschoben sind. Einige Messungen solcher L. teile ich hier mit.

	$\lambda = 406.4\ \mu\mu$	$407.2\ \mu\mu$	$426.1\ \mu\mu$	$430.8\ \mu\mu$	$432.6\ \mu\mu$	$440.5\ \mu\mu$
27 mai	—	—	—	—69 k.	—	—
1 juni	—	—	—	—61 k.	—61 k.	—
5 № 1	—66 k.	—27 k.	—73 k.	—68 k.	—	—81 k.
6 № 2	—66 k.	—45 k.	—77 k.	—76 k.	—	—
6 »	—	—	—	—70 k.	—53	—
8 »	—	—	—51	—	—	—
15 »	—	—	—82	—	—	—
16 »	—	—	—68	—	—	—
23 № 1	—38 k.	—	—87	—	—	—
23 № 2	—37 k.	—	—68	—	—	—

In der Tab. V sind die W. L. der am deutlichsten sichtbaren Linien nach den Messungen der Spectrogramme von April 22, 28 und mai 6 gegeben. Ausser dieser sind nach zahlreiche feine und schwache im Intervall $\lambda = 393\ \mu\mu$ bil $\lambda = 470\ \mu\mu$ vorhanden.

Es ist ziemlich schwer die entsprechenden Elemente zu finden. Die W. L. sind von der Bewegung der Erde und des Sterns befreit.

Tabelle Ia.

Beschreibung der Linien im Spectrum von α Canum Venaticorum.

	Zeit-interv. vom Maxim.	$\lambda = 398.4\ \mu\mu$	$\lambda = 403.8\ \mu\mu$	$\lambda = 412.3\ \mu\mu$	$\lambda = 413.0\ \mu\mu$	$\lambda = 420.5\ \mu\mu$	$\lambda = 423.4\ \mu\mu$	$\lambda = 426.2\ \mu\mu$	$\lambda = 429.1\ \mu\mu$
	d								
mai 25	0.03	—	—	deutlich	sehr deutl.	gut	schw. dopp.	schwach	deutlich
31[1]	37	—	—	—	sichtbar	ziem. gut	sichtbar	—	sichtbar
9	40	deutlich	zieml. deutl.	Spuren verwasch.	deutlich	deutlich	schw. verw.	sehr schw. verw.	deutlich
apr. 28	40	deutlich	zieml. deutl.	Spuren verwasch.	deutlich	deutlich	sehr deutlich	schwach	deutlich
iuni 22	41	deutlich	deutlich	sichtbar	ziem. deutl.	deutlich	deutlich	breit, verw.	deutlich
mai 4[1]	87	—	—	—	schwach	—	—	—	—
26	90	—	—	ziem. deutl.	ziem. schwach.	gut	deutlich fein	verwasch.	deutlich
iuni 6	91	—	sehr schwach	sichtbar	ziem. schwach.	verwasch.	deutlich	sehr schw. verw.	sehr schwach
apr. 23	96	—	—	—	schwach	deutlich	—	—	—
iuni 1	1.38	—	—	deutlich	schwache Spuren	deutlich	deutlich	sichtbar	sichtbar
mai 21	1.40	—	fein	deutlich	sehr schwach	sehr. schw. verw.	ziem. deutlich	fein	sehr schwach
10	1.43	—	sichtbar	deutlich	sehr schwach	breit	sehr deutlich	deutlich	sichtbar
5	1.90	zieml. breit	Spuren	deutlich, feine	fehlt	ziem. schw. verw.	deutlich fein	fein	schwach
16	1.91	—	—	ziem. deutl.	fehlt	Spuren	deutlich	deutlich	schwach verw.
27	1.92	—	fehlt	ziem. deutl.	schwache Spuren	sehr schw. verw.	sehr deutlich	ziem. deutlich	verwasch.
11	2.39	—	—	ziem. deutl.	fehlt	breit sehr. schw.	deutlich	ziem. deutlich	schwach verw.
iuni 13	2.44	—	Spuren	ziem. deutl.	fehlt	fehlt	fein	deutlich	Spuren
2	2.47	—	—	deutl. feine	fehlt	schw. verw.	deutlich	deutlich	ziem. breit.
mai 6	2.91	—	—	ziem. deutl.	fehlt	kaum sichtb.	sehr deutlich	deutlich	kaum sichtbar
apr. 25	2.91	—	schwach	deutl. feine	etwas	breit, verw.	sehr deutlich	deutlich gut	sehr schwach
iuni 8	2.95	—	fehlt	deutlich	?	kaum sicht.	sehr deutlich	deutlich	schwach
mai 1	3.38	—	—	deutl. feine	schwache Spuren	schw. breit.	deutlich fein	ziem. deutlich	kaum sichtb. breit
23	3.40	—	—	deutlich	fehlt	kaum sicht. verw	deutlich fein	deutlich	breit
18	3.89	—	—	deutlich	schwache Spuren	schw. breit	deutlich	ziem. deutlich	schwach, verw.
7	3.91	—	kaum sicht.	deutlich	fehlt	kaum sichtb.	deutlich	deutlich	Spuren
apr. 15	3.94	kaum sicht.	fehlt	sichtbar	fehlt	sehr schw. verw.	deutlich	sichtbar	fehlt
26	3.94	—	—	sichtbar	fehlt	schw. ziem. breit	deutlich fein	deutlich	schwach, verw.
mai 2	4.39	—	fehlt	deutl.	schwache Spuren	Spureu, werw.	deutlich	deutlich fein	deutlich
iuni 4	4.41	—	Spuren	sichtbar	sehr schw. feine	schw. doppelt	sehr deutlich	deutlich	breit
15	4.43	—	Spuren	sichtbar	sehr schwach	sehr schw. verw.	sehr deutlich	deutlich	deutlich
21	4.89	—	—	schwach	schwach	gut	deutlich fein	deutlich fein	deutlich
mai 8	4.90	deutlich	sehr schwach	schwach, verw.	schwach	ziem. gut.	deutlich	deutlich	sichtbar
apr. 27	4.90	deutlich	sehr schwach	deutlich	deutlich	verw.	ziem. deutlich	deutlich	deutlich
iuni 5	5.41	—	Spuren	schwach	ganz deutlich	gut	sehr schwach	sehr schwach	deutlich
16	5.42	sichtbar	Spuren	fehlt	ganz deutlich	gut	sehr schw. verw.	schlecht	sehr schwach
apr. 22	5.45	—	sichtbar	sichtbar	ganz deutlich	deutlich	ziem. schwach	schwach	schwach

1) Schwaches Spectrogramm.

T a b e l l e Ib.

Beschreibung der Linien im Spectrum von α Canum Venaticorum.

	ϑ	$\lambda = 429.7\ \mu\mu$	$\lambda = 430.4\ \mu\mu$	$\lambda = 444.8\ \mu\mu$	$\lambda = 451.5\ \mu\mu$	$\lambda = 451.6\ \mu\mu$
mai 25	0.03	sichtbar	sichtbar	sichtbar	ziem. deutlich	fein
31 [1]	37	—	sichtbar	—	—	—
apr. 28	40	deutlich	verw. ziem. breit	deutlich fein	ziem. deutl. fein	fehlt
iuni 22	40	deutlich	sichtbar	deutlich	sichtbar	sichtbar
mai 9	41	schwach verw.	verw. ziem. breit	deutlich fein	ziem. deutl. fein	fehlt
4 [1]	87	—	—	—	deutl. etwas verw.	—
26	90	breit, verw.	verw.	sichtbar fein	—	deutlich
iuni 6	91	verw.	sehr schwach	schwache Spuren	ziem. deutlich	sichtbar
apr. 23	96	—	—	—	—	—
iuni 1	1.38	fein	ziem. deutlich	Spuren	deutlich	deutlich
mai 21	1.40	sichtbar	ziem. deutlich	kaum sichtbar	schwach	deutlich
10	1.43	sichtbar	verw. schwach	fehlt	schwach	deutlich
5	1.90	ziem. deutlich	ziem. fein	fehlt	Spuren	deutlich fein
16	1.91	deutlich	ziem. deutlich	fehlt	Spuren	ziem. deutlich
27	1.92	verw.	ziem. deutlich	Spuren	kaum sichtbar	schwach
11	2.39	sichtbar, verw.	deutlich	fehlt	Spuren	ziem. sichtbar
iuni 13	2.44	sichtbar	sichtbar	Spuren	ziem. deutlich	schwach
2	2.47	sichtbar	deutlich	Spuren	—	—
mai 6	2.91	—	sehr schwach	Spuren	schwach	ziem. deutlich
apr. 25	2.91	deutlich fein	deutlich fein	kaum sicht. fein	sehr schwach	deutlich
iuni 8	2.95	deutlich	deutlich	sehr schw. fein	sehr schwach	deutlich
mai 1	3.38	fein	deutlich	fehlt	schwach	deutlich
23	3.40	deutlich	deutlich fein	fehlt	Spuren	schwach fein
18	3.89	ziem. deutlich	deutlich	schwache Spuren	sehr schwach	deutlich
7	3.91	ziem. deutlich	ziem. deutlich	fehlt	sehr schwach	deutlich
apr. 15	3.94	deutlich	deutlich	fehlt	kaum sichtbar	sichtbar
26	3.94	ziem. deutlich	ziem. deutlich	fehlt	Spuren	ziem. deutlich
mai 2	4.39	deutlich	deutlich	kaum sichtbar	sichtbar	sichtbar
iuni 4	4.41	deutlich	deutlich	kaum sichtbar	sichtbar	sichtbar
15	4.43	deutlich	deutlich	fehlt	sichtbar	sichtbar
21	4.89	deutlich	deutlich	schwach	sichtbar	sichtbar
mai 8	4.90	deutlich	deutlich	schwach	sichtbar	sichtbar
apr. 27	4.90	deutlich	deutlich	schwach	schwach	deutlich
iuni 6	5.41	deutlich	deutlich	sichtbar. fein	sichtbar	schwach
16	5.42	sichtbar	sehr schwach	gut, fein	sichtbar	Spuren
apr. 22	5.45	schwach	schwach	schwach	sichtbar schwach	schwach

1) Schwaches Spectrogramm.

Tabelle II.

Mitt. Z. Greenw.	Zeit. Intervall.	Days elapsed at Mean Noon.	Momente der Intensit. Maxim. von λ = 413.0 μμ	Zeit. intervall vom Maxim. von λ = 413.0 μμ	Intensit. λ = 413.0 μμ	Combinirte Intensit.	
	∂	2419				∂	
apr 15.39	0.0	873	apr 11.45	3 94	0	0.40	9
22.40	7.01	880	22.45	5.45	10	0.88	5
23.41	8.02	881	—	0.96	4	0.94	4
25.38	9.99	883	—	2.91	0	1 40	1
26.39	11.00	884	—	3.94	0	1.91	0
27.35	11.96	885	—	4.90	9	2.43	0
28.35	12.96	886	27.95	0.40	9	2.92	0
mai 1.35	15.96	889	—	3.38	2	3.39	1
2.34	16.95	890	—	4.39	2	3.92	0
4.32	18.93	892	mai 3.45	0.87	4	4.41	2
5.35	19.96	893	—	1.90	0	4.90	7
6.36	20.97	894	—	0.91	0	5.43	10
7.36	21.97	895	—	3.91	0		
8.35	22.96	896	—	4.90	6		
9.36	23.97	897	8.95	0.41	9		
10.38	24.97	898	—	1.43	1		
11.35	25.96	899	—	2.39	0		
16.36	30.97	904	14.45	1.91	0		
18.35	32.96	906	—	3.89	1		
21.35	35.96	909	19.95	1.40	1		
23.35	37.96	911	—	3.40	0		
25.48	40.09	913	—	0.03	10		
26.35	40.96	914	25.45	0.90	6		
27.37	41.98	915	—	1.92	1		
31.32	45.98	919	30.95	0.37	9		
iuni 1.33	46.94	920	—	1.38	2		
2.42	48.03	921	—	2.47	0		
4.36	49.97	923	—	4.41	3		
5.36	50.97	924	—	5.41	10		
6.36	51.97	925	5.45	0.91	5		
8.40	54.01	927	—	2.95	?		
13.39	59.00	932	10.95	2.44	0		
15.38	60.99	934	—	4.43	2		
16.37	61.98	935	—	5.42	9—10		
21.34	66.95	940	16.45	4.89	6		
22.36	67.97	941	21.95	0.41	9—10		
23.36	68.97	942		1.41	1		

Tabelle III.

α Canum Venaticorum.

Geschwindigkeiten im V. R. reducirt zur Sonne.

		H und Mg.	Fe.	λ=417.2 μμ.	λ=417.3 μμ.	λ=417.8 μμ.	λ=423.4 μμ.	λ=455.0 μμ.	λ = 412.8.	λ = 413.1.
Mai 25	0.03	— 3.8 km.	—5.9 km.	— 9.4 km.	+ 1.1 km.	— 4.0 km.	— 8.9 km.	—13.1 km.	— 5.2 km.	— 3.3 km.
31	0.37	— 4.7	—	(+ 8.2)	—	—	— 7.0	—	(—11.7)	—
9	0.40	— 4.1	—9.3	— 2.0	— 4.1	— 5.4	—10.3	— 6.1	— 3.9	— 5.5
apr. 28	0.40	— 4.7	—5.1	—	—	—	—	—	—	—
iuni 22	0.41	— 9.6	—5.8	— 1.8	+ 0.8	— 7.4	— 5.4	—10.1	— 4.6	— 4.0
mai 4	0.87	—	—	—	—	—	—	—	(+ 5.4)	— 7.8
26	0.90	— 7.0	+1.9	— 5.3	+ 5.8	— 1.9	— 6.4	— 7.5	— 2.8	— 2.1
iuni 6	0.91	— 5.0	—2.4	— 3.0	+ 0.6	— 6.3	—11.6	—11.0	— 4.8	— 4.9
apr. 23	0.96	—	—	—	—	—	—	—	—	—
iuni 1	1.38	— 3.2	+2.9	— 6.8	+ 8.2	—	— 7.6	— 4.8	— 4.0	— 1.4
mai 21	1.40	— 6.6	—1.3	— 5.3	+10.7	— 8.3	—13.6	— 7.1	— 7.0	— 1.6
iuui 23	1.41	— 5.3	+0.1	—	— 2.4	—14.4	—10.8	—12.3	— 8.8	— 9.7
mai 10	1.43	— 5.3	—0.6	— 2.2	+ 3.3	— 2.4	— 3.1	— 9.7	— 2.7	— 2.2
5	1.90	— 1.3	—0.4	— 3.7	+ 5.1	— 6.4	— 0.9	— 5.7	— 6.0	— 3.8
16	1.91	— 7.1	—0.2	— 4.4	+ 6.4	— 7.7	—13.4	—10.3	— 6.1	— 5.5
27	1.92	— 6.7	+1.2	— 5.2	— 0.4	—10.4	—12.1	— 9.7	— 7.5	— 6.6
11	2.39	— 6.0	—0.4	— 9.2	+ 8.5	—	— 6.3	—16.1	—	— 6.0
iuui 13	2.44	— 5.4	+1.2	—	+ 7.3	—	— 2.0	— 1.9	— 7.1	(+ 1.2)
2	2.47	— 1.3	+0.9	— 5.3	— 3.0	—12.0	— 5.5	—10.9	—11.1	— 7.7
mai 6	2.91	— 1.7	—1.2	—10.6	+ 2.9	—10.2	— 4.4	—14.4	— 7.6	— 1.4
apr. 25	2.91	— 5.7	—0.6	— 3.6	— 4.2	—10.6	— 6.8	—11.1	—	—
iuni 8	2.95	— 5.9	—0.5	— 5.5	+ 1.1	—	—10.8	— 8.3	— 6.4	— 5.3
mai 1	3.38	— 3.5	—1.4	—10.7	+ 4.3	— 4.7	— 4.9	— 3.2	— 5.6	— 7.2
23	3.40	— 8.2	—1.6	— 3.0	+ 3.8	—12.4	— 9.9	— 8.6	— 6.4	— 4.9
18	3.89	—11.9	—	— 9.0	+ 4.3	— 9.1	—11.8	— 6.5	— 6.5	— 9.3
7	3.91	— 2.1	—2.6	— 5.6	+ 1.5	— 8.0	— 2.1	—13.7	— 4.9	—
apr. 15	3.94	— 3.2	—3.7	+ 0.7	—	—15.0	—	— 0 8	—	—
26	3.94	—12.0	+2.4	— 2.5	+11.9	—	— 5.2	—12.4	— 6.0	+ 3.2
mai 2	4.39	— 4.0	—1.9	—10.8	+ 0.9	— 7.3	— 7.8	—13.5	—11.0	— 5.9
iuni 4	4.41	— 4.6	—5.6	— 9.7	+ 4.9	— 5.3	— 7.9	— 8.5	— 6.2	— 7.9
15	4.43	— 3.0	—1.4	— 6.8	+ 6.7	— 7.2	— 8.9	— 4.2	— 8 2	— 4.2
21	4.89	— 8.1	—	— 8 4	— 3.3	—11.1	— 6.2	— 8.7	— 6.4	— 7.0
mai 8	4.90	— 7 7	—	— 5.2	— 2.2	— 6.1	— 3.6	— 6.4	— 3.9	— 4.5
apr. 27	4.90	— 4.9	+2.4	— 2.1	—	— 5.1	— 3.8	— 6 9	— 6.7	— 3.1
iuni 5	5.41	— 8.0	—3.4	— 6.7	+ 4.0	— 6.2	— 8.6	— 3.9	— 4.3	— 5.1
16	5.42	— 7.0	—4.1	— 6.2	+ 5.0	— 6.0	— 8.2	—11.2	— 4.0	— 2.0
apr. 22	5 45	— 4.2	+1.0	—	+ 0.8	— 3.4	— 5.0	— 5.9	—	—

Gruppe.	Epoche	H und Mg. [1]	n	Fe.	n	λ=417.2 μμ.	n	λ=417.3 μμ.	n	λ=417.8 μμ.	n	λ=423.4 μμ.	n	λ=455.0 μμ.	n	λ = 412.8.	n	λ = 413.1.	n
I	0.40	— 5.8	4	—6.7	3	— 1.9	2	— 1.6	2	— 6.4	2	— 7.6	3	— 8.1	2	— 4.2	2	— 4.8	2
II	0.91	— 6.0	2	—0.2	2	— 4.2	2	+ 3.2	2	— 4.1	2	— 9.0	2	— 9.2	2	— 3.8	2	— 4.9	2
III	1.40	— 5.0	4	+0.3	4	— 4.8	3	+ 6 6	4	— 8.4	3	— 8.8	4	— 8.5	4	— 5.6	4	— 3.7	4
IV	1.91	— 5.0	3	+0.2	3	— 4.4	3	+ 3.7	3	— 8.2	3	— 8.8	3	— 8.6	3	— 6.5	3	— 5.3	3
V	2.43	— 4.2	3	+ 0.6	3	— 7.2	2	+ 4.3	3	(—12.0)	1	— 4.6	3	— 9.5	3	— 9.1	2	— 6.8	2
VI	2.92	— 4.4	3	—0.8	3	— 6.6	3	+ 0.0	3	—10.4	2	— 7.3	3	—11.3	3	— 7.0	2	— 3.4	2
VII	3.39	— 5.8	2	—1.5	2	— 6.8	2	+ 4.0	2	— 8.6	2	— 7.4	2	— 5.9	2	— 6.0	2	— 6.0	2
VIII	3.92	— 7.3	4	—1.3	3	— 4.1	4	+ 5.9	3	—10.7	3	— 6.4	3	— 8.4	4	— 5.8	3	— 3.0	2
IX	4.41	— 3.9	3	—3.0	3	— 9.1	3	+ 4.2	3	— 6.6	3	— 8.2	3	— 8.7	3	— 8.5	3	— 6.0	3
X	4.90	— 6.9	3	+2.4	1	— 5.2	3	— 2.8	2	— 7.4	3	— 4.5	3	— 7 3	3	— 5.7	3	— 4.9	3
XI	5.45	— 5.8	4	—3.1	4	— 7.4	3	+ 3.6	4	— 6.5	4	— 7.7	4	— 8.5	4	— 4.5	3	— 3.5	3
	Mittel.	— 5.4		— 1.2		— 5.6		+ 2.8		— 7.7		— 6.4		— 8.6		— 6.6		— 4.8	

1) n ist die Zahl der vereinigten Geschwindigkeiten.

Tabelle IV.

Geschwindigkeiten im V. R. reducirt zur Sonne.

		λ = 407.8 μμ	λ = 413.0 μμ	λ = 420.5 μμ	λ = 429.1 μμ
	d				
Mai 25	0.03	— 5.5 km.	— 12.3 km.	— 8.4 km.	— 8.2 km.
31	37	—	+ 3.9	+ 8.1	— 1.2
9	40	— 5.4	— 4.8	— 3.7	— 9.0
apr. 28	40	—	—	—	— 5.1
iuni 22	41	— 6.2	— 7.1	+ 0.7	— 5.8
mai 4	87	—	+ 2.3	— 0.1	—
26	90	+ 3.2	+ 1.2	+ 2.7	+ 2.6
iuni 6	91	— 9.0	+ 0.7	+ 4.9	+ 3.0
apr. 23	96	—	—	—	—
iuni 1	1.38	— 11.9	+ 5.9	+ 7.2	—
21	1.40	— 12.7	— 4.7	+ 11.5	+ 7.2
23	1.41	—	—	+ 17.1	+ 7.5
mai 10	1.43	— 12.6	+ 7.1	+ 10 7	+ 8.3
5	1.90	— 10.3	—	+ 18.4	+ 13.0
16	1.91	— 3.2	—	—	+ 7.3
27	1.92	— 7.4	—	+ 9.5	—
11	2.39	— 10.7	—	+ 23.9	— 5.2
iuni 13	2.44	— 10.3	—	—	+ 9.8
2	2.47	— 13.7	—	+ 14.7	— 1.3
mai 6	2.91	— 9.8	—	+ 19.8	— 3.0
apr. 25	2.91	— 16.7	—	+ 18.5	+ 0.2
iuni 8	2.95	— 4 2	—	—	— 1.7
mai 1	3.38	— 12.7	—	+ 20.7	— 9.8
23	3.40	(— 2.9)	—	+ 16.3	+ 7.2
18	3.89	— 14.2	—	+ 1.3	— 15.1
7	3.91	— 15.5	—	+ 2.3	— 24.6
apr. 15	3.94	— 8.5	—	—	— 24.3
26	3.94	— 11.2	—	+ 1.3	— 23.9
mai 2	4.39	— 13.6	— 10.7	— 22.9	— 18.5
iuni 4	4.41	— 10.2	— 14.7	— 22.7	— 20.8
15	4.43	— 11.9	— 15.1	— 21.6	— 9.6
21	4.89	— 14.5	— 9.6	— 13.3	— 12.2
mai 8	4.90	— 15.5	—	— 11.7	— 8.7
apr. 27	4.90	— 6.7	— 18.6	— 4.5	— 7.1
iuni 5	5.41	— 3.2	— 9.1	— 8.0	— 7.2
16	5.42	— 8.9	— 7.0	— 6.8	— 1.2
apr. 22	5.45	— 4.8	— 6.8	— 11.5	— 5.9

Gruppe	Epoche	λ = 407.8 μμ	n	λ = 413.0 μμ	n	λ = 420.5 μμ	n	λ = 429.1 μμ	n
	d								
I	0.40	— 5.8 km.	2	— 2.7 km.	3	+ 1.7 km.	3	— 5.0 km.	4
II	0.90	— 2.9	2	+ 1.4	3	+ 2.5	3	+ 2.8	2
III	1.40	— 12.4	3	+ 2.8	3	+ 11.6	4	+ 7.7	3
IV	1 91	— 7.0	3	—		+ 14 0	2	+ 10.2	2
V	2.43	— 11.6	3	—		+ 19.3	2	+ 1.1	3
VI	2.92	— 10.2	3	—		+ 19.2	2	— 1.5	3
VII	3.39	— 12.7	1	—		+ 18.5	2	— 1.3	2
VIII	3.92	— 12.4	4	—		+ 1.6	3	— 22.0	4
IX	4.41	— 11.9	3	— 13.5	3	— 22.4	3	— 16.3	3
X	4.90	— 12.2	3	— 14.1	2	— 12.5	3	— 9.3	3
XI	5.45	— 5.6	4	— 8.8	4	— 8.7	4	— 5.6	4

Tabelle V.

W. L. der bemerkensw. Linien.

apr. 22.	apr. 28.	mai 6.	Mittel.	Rowl.	Beschreibung.
393.067 μμ	393.067 μμ	— μμ	393.067 μμ	—	zieml. deutl.
—	393.401	393.387	393.394	393.382 μμ	Ca schw. fein.
—	398.417	398.421	398.419	—	ziem. deutl.
—	400.064	—	400.064	—	ziem. deutl.
—	401.268	401.272	401.270	—	ziem. deutl.
403.630	403.645	—	403.638	—	ziem. deutl.
407.211	407.209	—	407.210	—	fein.
407.407	407.411	—	407.409	—	schw.
407.576	407.574	—	407.575	—	schw.
407.706	407.707	—	407.706	—	sehr schw.
407.799	407.798	—	407.798	—	schw.
410.193	410.191	—	410.192	410.192	Hδ.
412.282	412.306	412.292	412.293	412.282 ?	schw. breit.
412.499	412.495	412.499	412.498	412.507 ?	schw. fein.
412.830	412.834	412.827	412.830	412.825 V	ziem. deutl.
413.005	413.002	—	413.004	—	—
413.119	413.117	413.110	413.115	413.127 Mn	deutl. gut
413.278	413.276	—	413.277	413.286	schw.
413.397	413.378	—	413.388	413.396 Ce	fein, schief.
417.225	417.215	417.224	417.221	—	fein.
417.378	417.373	417.366	417.372	—	verw.
417.452	417.453	—	417.452	—	fein.
417.806	417.797	417.793	417.799	—	ziem. deutl.
417.915	417.899	417.911	417.908	—	schw.
419.562	419.559	—	419.560	—	breit.
420.514	420.525	(420.560)	420.520	419.521 ?	deutl.
422.450	422.451	—	422.450	—	fein.
422.753	422.751	—	422.752	—	verw.
423.000	422.990	—	423.995	—	ziem. breit.
423.346	423.347	423.342	423.345	—	ziem. deutl. fein
426.076	426.064	—	426.070	—	schw.

apr. 22.	apr. 28.	mai 6.	Mittel.	Rowl.	Beschreibung.
426.228 μμ	426.228 μμ	426.209 μμ	426.222 μμ	— μμ	deutl. fein
428.838	428.847	—	428.842	—	schw.
429.031	429.031	—	429.031	—	ziem. deutl.
429.697	429.695	429.697	429.696	—	schw. verw.
430.043	430.033	430.030	430.035	430.038 Mn	schw. nicht breit.
430.349	430.341	430.347	430.346	430.358 ?	schw. nicht breit.
430.826	430.817	430.814	430.819	—	sehr schw.
431.518	431.515	—	431.516	—	sehr schw.
432.109	432.120	—	432.114	—	—
434.079	434.068	434.077	434.075	434.063	Hγ.
435.212	435.209	435.198	435.206	435.224 Mg	fein.
437.538	437.522	437.517	437.526	—	fein verw.
437.992	437.995	—	437.994	—	—
438.430	438.447	438.411	438.429	—	schw. fein.
438.569	438.558	438.565	438.564	—	schw. fein.
438.699	438.694	438.729	438.707	—	fein.
439.530	439.564	439.549	439.548	—	sehr fein.
440.005	440.001	—	440.003	—	seh. schw.
440.332	440.338	440.339	440.336	—	schw. fein.
440.494	440.493	440.499	440.495	—	fein.
442.743	442.741	—	442.742	—	sehr schw. fein.
443.076	443.074	—	443.075	—	schw. fein.
443.463	443.467	—	443.465	—	schw. fein.
443.579	443.575	—	443.577	—	sehr fein.
443.700	443.698	—	443.699	—	schw. verw.
443.857	443.855	—	443.856	—	schw. fein.
444.367	444.365	—	444.366	—	sehr fein verw.
444.482	444.481	—	444.482	—	schw. fein.
444.620	444.618	—	444.619	—	schw. fein.
444.800	444.782	—	444.791	—	fein gut.
444.878	444.875	—	444.876	—	sehr fein, schw.
448.139	448.138	448.147	448.141	—	Mg. deutl. fein.
450.857	450.856	450.858	450.857	—	ziem. deutl. fein.
451.575	451.567	451.573	451.572	—	sehr fein, gut.
451.717	451.706	451.754	451.726	—	schw.
452.286	452.283	452.292	452.287	—	deutl. fein.
454 983	454.981	454.972	454.979	—	deutl. fein.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Éléments et éphéméride de la planète (300) Geraldina.

N. Bobrinskoj.

(Présenté à l'Académie le 15/28 Mars 1913).

Pour calculer les éléments et l'éphéméride de la planète Geraldina je me suis basée sur les éléments données par M. Rodin dans le Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences pour 1895 Juillet 10.0. Il y a une erreur d'un jour dans la date de M. Rodin, qui a pris le 9.0 juillet, au lieu du 10.0.

Les perturbations du premier ordre produites par Jupiter ont été calculées, mais en changeant les éléments après chaque révolution synodique de la planète, une partie des perturbations du second ordre a été prise en considération. Les éléments et l'éphéméride suivants doivent être assez approchés pour donner la possibilité de retrouver et d'observer la planète pendant l'opposition prochaine:

Temps moyen Berlin.
Époque: Mai 17 1913.

M	18°10′.62	
φ	1 47.50	
☊	42 16.30	Equinoxe 1913.0
π	325 5.75	Equinoxe 1913.0
i	0 46.33	Equinoxe 1913.0
n	618″.5031	

1913.		α.	δ.		log. Δ.
Sept.	18	$0^h46^m58^s$	+ 4°	20′.0	0.3340
	19	0 46 15	4	15.9	
	20	0 45 34	4	11.8	
	21	0 44 53	4	7.8	
	22	0 44 12	4	3.6	
	23	0 43 31	3	59.4	
	24	0 42 49	3	55.0	
	25	0 42 6	3	50.6	
	26	0 41 23	3	46.2	
	27	0 40 40	3	41.7	
	28	0 39 57	3	37.3	0.3292
	29	0 39 13	3	32.8	
Opp.	30	0 38 29	3	28.3	
Oct.	1	0 37 45	3	23.8	
	2	0 37 1	3	19.2	
	3	0 36 17	3	14.8	
	4	0 35 33	3	10.3	
	5	0 34 49	3	5.8	
	6	0 34 5	3	1.4	0.3296
	7	0 33 21	2	56.9	
	8	0 32 38	2	52.5	
	9	0 31 55	2	48.1	
	10	0 31 12	2	43.7	
	11	0 30 30	2	39.4	
	12	0 29 47	2	35.2	
	13	0 29 6	2	31.0	
	14	0 28 25	2	26.8	0.3347

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Наибольшія величины напряженія солнечной радіаціи по наблюденіямъ въ Павловскѣ съ 1892 г. Ослабленіе радіаціи во вторую половину 1912-го года.

С. И. Савинова.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 мая 1913 г.).

Актинометрическія наблюденія въ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ правильно ведутся съ сентября 1892 г., послѣ того какъ трудами проф. О. Д. Хвольсона былъ установленъ дифференціальный пиргеліометръ Онгстрема въ качествѣ нормальнаго прибора, и былъ построенъ относительный актинометръ Хвольсона для обычныхъ наблюденій[1]).

Предположенная полная обработка всего собраннаго матеріала, включающая въ себѣ и всѣ тѣ многочисленныя сравненія и испытанія различныхъ актинометрическихъ приборовъ, которыя были сдѣланы въ послѣднее время, не была еще закончена, когда необычныя явленія въ солнечной радіаціи во 2-ую половину 1912 г. послужили побудительной причиной къ немедленному опубликованію той части разработаннаго матеріала, которая оказывается важной для сравненія 1912 г. съ остальными годами наблюденій.

Имѣя въ виду помѣстить подробныя объясненія и данныя при полной обработкѣ, ограничиваемся здѣсь лишь необходимыми замѣчаніями о качествѣ собраннаго матеріала, о сравненіи различныхъ актинометровъ и пр.

---

1) О современномъ состояніи актинометріи. Мет. Сборн. Имп. Ак. Н. Т. III, № 1, 1892.

Съ VIII 1892 по III 1906 наблюденія производились по одному и тому же экземпляру относительнаго актинометра Хвольсона. Измѣренія дѣлались чаще всего въ дополуденные часы (10—12^h а), въ случаѣ если небо въ сторонѣ солнца было чисто. Нѣсколько разъ въ годъ производились одновременныя наблюденія по актинометру и дифференціальному пиргеліометру, откуда и опредѣлялись переводные множители *K* для актинометра. Результаты такихъ опредѣленій въ среднемъ за каждый годъ даны ниже:

	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
K =	1.10	1.08	1.08	1.08	1.08	1.09	1.09	1.07	1.08	1.10	1.05	1.08	1.11	1.10.

Малая величина въ 1903 г. произошла, повидимому, отъ неисправности дифференціальнаго прибора и не была принята въ разсчетъ: для перевода данныхъ этого года пользовались средней величиной *K* за предшествующіе годы. Указаннаго Горчинскимъ[1]) измѣненія переводнаго множителя съ измѣненіемъ величины радіаціи — для прибора, употреблявшагося въ Павловскѣ, обнаружено не было.

Съ 1903 г. по временамъ, а съ 1906 г. постоянно употребляются для актинометрическихъ наблюденій компенсаціонные приборы Ангстрема. Съ 1906 г. наблюденія большею частью дѣлались по прибору № 79. Отношеніе показаній прежняго «нормальнаго» дифференціальнаго прибора къ показаніямъ компенсаціоннаго № 79 опредѣлялось неоднократно, при чемъ въ годовыхъ среднихъ получились слѣдующіе результаты:

	Отношеніе Дифференціальный. / Компенсаціонный № 79.	
Въ 1906 г. изъ 11 случаевъ сравненій. . . .	0.996	Въ среднемъ 1.003.
» 1907 » » 8 случаевъ сравненій. . . .	0.999	
» 1908 » » 10 случаевъ сравненій. . . .	1.018	
» 1909 » » 7 случаевъ сравненій . . .	1.000	

Результаты опредѣленій 1908 г. отличаются отъ данныхъ остального времени, при чемъ есть основанія отнести эту разницу къ неисправности дифференціальнаго прибора.

Сравненія компенсаціоннаго прибора № 79 съ другими актинометрами позволяютъ заключить, что въ теченіе періода 1906—1912 г.г. приборъ

---

1) Sur la marche annuelle de l'intensité du rayonnement solaire à Varsovie.

№ 79 не потерпѣлъ сколько нибудь существенныхъ измѣненій. Такъ, изъ ряда сравненій № 79 съ актинометромъ Віолля-Савельева получилось:

		Отношеніе $\frac{\text{№ 79}}{\text{Актин В.-Сав.}}$
Въ среднемъ изъ сравненій въ	1906 году...	1.067
» » » » »	1909 году...	1.062
» » » » »	1910 году...	1.065

Изъ сравненій № 79 съ другимъ компенсаціоннымъ № 127 получилось:

		Отношеніе $\frac{\text{№ 79}}{\text{№ 127.}}$
Въ среднемъ изъ сравненій въ	1909 году...	1.005
» » » » »	1910 году...	1.014
» » » » »	1911 году...	1.014
» » » » »	1912 году...	1.012

Другіе экземпляры компенсаціоннаго прибора, принадлежащіе Обсерваторіи или бывшіе тамъ временно для сравненій (№№ 89, 98, 114, 115, 126, 149, 154) разнились отъ № 79 въ ту или другую сторону на 1—2%.

Изъ многочисленныхъ сравненій прибора № 79 съ актинометромъ Smithsonian Institution, присланнымъ изъ Вашингтона, получилось въ 1911 г. отношеніе $\frac{\text{Sm. Inst.}}{\text{№ 79}} = 1.06$, т. е. величина того же порядка, какъ и полученная въ Вашингтонѣ при сравненіяхъ съ компенсаціоннымъ приборомъ № 104 [1]) или полученная въ Потсдамѣ [2]) при сравненіяхъ другого экземпляра актинометра Smithsonian Institution съ принадлежащими Потсдамской Обсерваторіи компенсаціонными приборами.

Вышеприведенные результаты сравненій актинометрическихъ приборовъ въ Павловскѣ позволяютъ сдѣлать слѣдующія два заключенія: 1) что 20-тилѣтній рядъ актинометрическихъ наблюденій въ Павловскѣ является однороднымъ, и 2) что напряженіе солнечной радіаціи въ этомъ рядѣ выражено мѣрой, которая можетъ отличаться отъ мѣры, принятой въ другихъ мѣстахъ,

1) H. Kimball. Solar Radiation etc. Bulletin of the Mount Weather Obs. Vol. III, Pars 2, p. 83, 84.

2) W. Marten. Vergleichsmessungen mit Pyrheliometern. Ergebnisse der Met. Beobacht. in Potsdam im Jahre 1911.

гдѣ наблюденія дѣлаются по компенсаціоннымъ приборамъ Онгстрема, на величины 1—2%[1]).

Главною цѣлью настоящей работы является сравненіе величины радіаціи въ 1912 г. съ остальными годами наблюденій.

Чтобы наиболѣе простымъ образомъ получить сравнимыя данныя, были отобраны изъ имѣющагося за 20 лѣтъ матеріала *ежемѣсячныя наибольшія* величины напряженія солнечной радіаціи. При этомъ отборѣ принималось въ расчетъ не каждое отдѣльное измѣреніе, а среднее изъ серіи сосѣднихъ измѣреній. Въ особенности важно было такъ поступать по отношенію къ измѣреніямъ по актинометру Хвольсона, такъ какъ отдѣльныя величины въ этомъ приборѣ подвержены болѣе значительнымъ случайнымъ колебаніямъ, чѣмъ въ компенсаціонномъ приборѣ.

Приводимъ одинъ изъ многочисленныхъ случаевъ одновременныхъ наблюденій по двумъ приборамъ:

Павловскъ, Обсерваторія. 29 іюня 1909 г.

Облачность 0, небо чистое, вѣтеръ.

Время.	Актинометръ Хвольсона cal.	Время.	Компенсацион. № 79. cal.	Время.	Компенсацион. № 79. cal.	Время	Компенсацион. № 79. cal.	Время.	Компенсацион. № 79. cal.
$0^{ч}13^{м}$ p.	1.34	$0^{ч}11^{м}$ p.	1.34	$0^{ч}20^{м}$ p.	1.34	$0^{ч}29^{м}$ p.	1.33	$0^{ч}38$ p.	1.34
17	37	12	34	21	34	30	33	39	34
20	34	13	34	22	34	31	33	40	34
24	33	14	34	23	34	32	33	41	33
27	32	15	34	24	34	33	33	42	33
31	30	16	34	25	34	34	33	43	34
34	30	17	33	26	34	35	34	44	34
38	32	18	33	27	34	36	34	45	34
41	37	19	34	28	33	37	34	46	34

Если бы колебанія, замѣчаемыя въ рядѣ измѣреній по актинометру Хвольсона, являлись дѣйствительными колебаніями радіаціи, то это необходимо должно было бы обнаружиться изъ наблюденій по быстро-воспріимчивому компенсаціонному прибору, чего совершенно не замѣчается[2]).

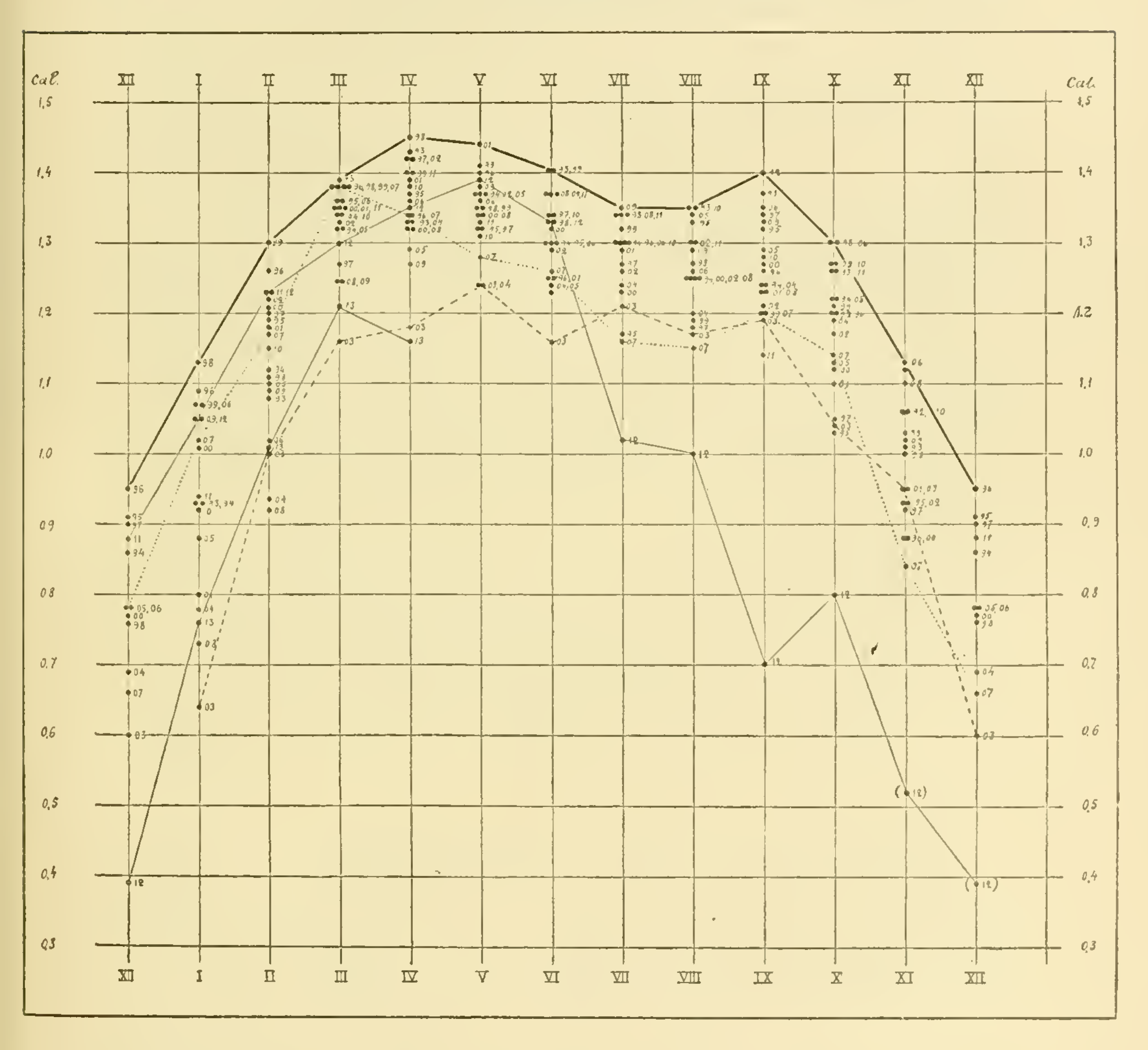
1) Актинометрическія наблюденія Обсерваторіи въ Павловскѣ за части 1892—93 гг. даны въ работѣ Шукевича: I. Schukewitsch. Actinometrische Beobachtungen etc. Rep. f. Met. XVII, 5 1894.

Наблюденія съ осени 1893 г. печатаются въ Лѣтоп. Н. Г. Ф. Обс., Часть I, Павловскъ, въ приложеніи къ Введенію.

2) См. примѣры сравненій компенсаціоннаго съ другими приборами въ «Обзорѣ работъ по актинометріи за десятилѣтіе». Метеоролог. Вѣстникъ, 1909 г.

Отобранныя наибольшія ежемѣсячныя величины, не приведенныя къ среднему разстоянію земли отъ солнца, даны въ помѣщаемой ниже таблицѣ, а также изображены на черт. I.

Ежемѣсячные максимумы напряженія солнечной радіаціи по наблюденіямъ въ Павловскѣ съ 1892 г.



Черт. I.

Пропуски въ таблицѣ показываютъ, что наблюденій за данный мѣсяцъ не было или ихъ оказалось слишкомъ мало; въ скобкахъ поставлены числа, сомнительныя по недостаточному числу или несвоевременности наблюденій

(далеко отъ полдня); остальныя величины получены изъ достаточнаго числа наблюденій и относятся ко времени между 11 ч. у. и 1 ч. дня.

Ежемѣсячныя наибольшія величины напряженія солнечной радіаціи по наблюденіямъ Обсерваторіи въ Павловскѣ съ 1892 г.

Годы.	Январь. cal.	Февраль. cal.	Мартъ. cal.	Апрѣль. cal.	Май. cal.	Іюнь. cal.	Іюль. cal.	Августъ. cal.	Сентябрь. cal.	Октябрь. cal.	Ноябрь. cal.	Декабрь. cal.
1892	—	—	—	—	—	—	—	—	**1.40**	1.20	1.06	—
93	0.93	(1.08)	**1.39**	(1.43)	1.41	**1.40**	1.34	**1.35**	1.37	1.26	1.01	—
94	0.93	(1.12)	1.32	(1.33)	1.37	(1.30)	(1.30)	(1.25)	(1.24)	1.22	1.12	0.86
95	—	1.19	1.36	(1.37)	1.32	(1.30)	(1.17)	1.33	1.32	(1.03)	(0.93)	0.91
96	1.09	1.26	1.38	1.34	1.40	1.25	1.30	—	1.26	1.20	0.88	**0.95**
97	—	1.20	1.27	(1.42)	(1.32)	(1.34)	1.27	1.18	1.34	(1.05)	0.92	0.90
98	**1.13**	1.11	(1.38)	**1.45**	(1.35)	(1.33)	—	1.27	—	**1.30**	1.00	0.76
99	1.07	(**1.30**)	1.38	1.40	1.35	(**1.40**)	(1.32)	(1.19)	1.20	(1.21)	1.03	—
1900	(1.01)	1.21	1.35	1.32	1.34	1.32	1.23	1.25	(1.27)	(1.12)	(0.88)	0.77
01	0.80	(1.18)	1.35	1.39	**1.44**	1.25	(1.29)	(1.30)	1.23	(1.10)	0.95	—
02	—	(1.22)	(1.33)	1.42	1.37	1.29	1.26	(1.25)	(1.21)	(1.17)	0.93	—
03	0.64	(1.00)	1.16	(1.18)	1.24	(1.16)	1.21	1.17	1.19	(1.04)	0.95	0.60
04	0.78	0.94	1.34	1.33	1.24	1.24	(1.24)	1.20	1.21	1.19	—	0.69
05	0.88	1.10	1.32	1.29	1.37	1.23	—	1.34	(1.29)	1.13	—	(0.78)
06	1.07	(1.02)	1.36	1.36	1.36	1.30	1.30	1.26	1.35	**1.30**	**1.13**	(0.78)
07	1.02	1.17	1.38	1.34	1.28	1.26	1.16	1.15	1.20	1.14	0.84	0.66
08	(0.73)	(0.92)	1.24	1.32	1.34	1.37	1.34	1.25	1.23	1.22	1.10	—
09	(1.05)	1.09	1.24	(1.27)	1.38	1.37	**1.35**	(1.29)	1.33	1.27	1.02	—
10	(0.92)	1.15	1.34	1.38	1.31	1.34	1.30	**1.35**	1.38	1.27	1.06	—
11	0.94	1.23	1.35	1.40	1.33	1.37	1.34	1.30	(1.14)	1.26	—	(0.88)
12	1.05	1.23	1.30	1.35	1.39	1.33	1.02	1.00	0.70	0.80	(0.52)	(0.39)
13	0.76	1.01	1.21	1.16	—	—	—	—	—	—	—	—

Жирнымъ шрифтомъ отмѣчены maxima maximorum.

На чертежѣ I тѣ же величины изображены точками на вертикальныхъ прямыхъ, соотвѣтствующихъ мѣсяцамъ. При каждой точкѣ поставленъ годъ наблюденія; maxima maximorum, а также величины за годы 1903, 1907, 1912 и часть 1913 г. соединены ломаными линіями.

Изъ таблицы и чертежа видно, что отобранные ежемѣсячные максимумы не являются случайными величинами, идущими въ безпорядкѣ отъ мѣсяца къ мѣсяцу и изъ года въ годъ. Мы видимъ, напримѣръ, что maxima maximorum не выдѣляются, но близко примыкаютъ къ группѣ значеній даннаго мѣсяца; что они даютъ довольно правильный годовой ходъ, соотвѣтствующій годовому ходу высоты солнца; уменьшеніе въ лѣтніе мѣсяцы

(сѣдло, которое нѣсколько сглаживается, если сдѣлать приведеніе къ среднему разстоянію земли отъ солнца) также имѣетъ свою причину въ возрастаніи абсолютной влажности въ это время.

Съ другой стороны и наименьшіе изъ максимумовъ, хотя они и отходятъ, иногда довольно значительно, отъ группы значеній даннаго мѣсяца, не оказываются однако стоящими отдѣльно, какъ случайныя величины, но охватываютъ цѣлые продолжительные періоды въ 1 и 2 года подъ рядъ.

Принимая эти не случайно, а съ нѣкоторой закономѣрностью распредѣленные максимумы за величины, характерныя для напряженія солнечной радіаціи, разсмотримъ колебанія ея въ разные годы.

Особеннаго вниманія заслуживаютъ упомянутыя выше продолжительныя и большія пониженія наблюдаемой величины радіаціи. На чертежѣ I выдѣлены три такихъ періода: въ 1903—1904 гг., въ 1907—1908 гг. и, наконецъ, наиболѣе отличающійся по значительности паденія радіаціи періодъ, начавшійся въ половинѣ 1912 г.

Чтобы имѣть количественное выраженіе размѣра пониженія радіаціи, вычислены среднія величины максимумовъ за все разсматриваемое время, и для періодовъ пониженія составлены отклоненія отъ этихъ среднихъ.

	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Юнь.	Юль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.
	Средніе максимумы радіаціи за 1892—1912 гг. (калор. на кв. см. въ мин.)[1].											
	0.94	1.14	1.33	1.36	1.35	1.31	1.26	1.25	1.24	1.17	0.96	0.77
Годы.	Отклоненія отъ среднихъ максимумовъ (сотыя доли калоріи).											
1903	—30	—14	—17	—18	—11	—15	— 5	— 8	— 5	—13	— 1	—17
1904	—16	—20	1	— 3	—11	— 7	— 2	— 5	0	2	—	— 8
1907	8	3	5	— 2	— 7	— 5	—10	—10	— 4	— 3	—12	—11
1908	—21	—22	— 9	— 4	— 1	6	8	0	— 1	5	14	—
1912	11	9	— 3	— 1	— 4	— 2	—24	—25	—54	—37	(—44)	(—38)
1913	—18	—14	—12	—20	—	—	—	—	—	—	—	—

Выражая отклоненія въ % и соединяя вмѣстѣ по нѣсколько мѣсяцевъ, получимъ слѣдующія числа:

1) Эти данныя не приведены къ среднему разстоянію земли отъ солнца; по приведеніи получимъ слѣдующія числа:

Я.	Ф.	М.	Апр.	Май.	Ін.	Іюль.	Авг.	С.	Ок.	Н.	Д.
0.92	1.11	1.32	1.37	1.38	1.35	1.30	1.28	1.25	1.16	0 94	0.75.

Среднее отклоненіе въ % за мѣсяцы:

Съ іюля по декабрь.		Съ января по апрѣль.	
Въ 1903 г.	— 8%	Въ 1903 г.	—18%
» 1907 »	— 8 »	» 1908 »	—13 »
» 1912 »	—35 »	» 1913 »	—13 »

Приведенныя данныя показываютъ, что изъ трехъ наблюдавшихся за послѣдніе 20—21 г. отрицательныхъ аномалій радіаціи солнца — наиболѣе значительнымъ размѣромъ пониженія отличается аномалія, начавшаяся во вторую половину 1912 г. Такихъ малыхъ величинъ напряженія солнечной радіаціи, какъ въ іюлѣ — декабрѣ 1912 г., ни разу не приходилось отмѣчать въ Павловскѣ за все время наблюденій (съ сентября 1892 г.). Извѣстная аномалія 1903—1904 гг. не выражалась такъ рѣзко. Максимальныя величины напряженія радіаціи по декадамъ за іюнь — октябрь 1912 г. были таковы:

Іюнь.			Іюль.			Августъ.			Сентябрь.			Октябрь.		
I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
1.33	1.23	1.00	0.95	0.96	1.02	0.82	0.73	1.00	0.63	0.70	0.69	0.80	—	0.72

Пониженіе радіаціи обнаружилось уже въ послѣдней трети іюня; къ сожалѣнію. неблагопріятная погода этого періода не позволяетъ опредѣлить болѣе точно время начала аномаліи.

Въ іюлѣ и августѣ было большое число ясныхъ дней, когда никакой опредѣленной формы облаковъ не замѣчалось, но въ примѣчаніяхъ въ книжкѣ наблюденій надъ солнечной радіаціей постоянно стоятъ выраженія: небо очень бѣлесовато, въ сторонѣ солнца небо покрыто густой бѣлесоватой пеленой и т. п. Выпаденіе дождя не измѣняло дѣла: послѣ дождей видъ неба оказывался такимъ же, и напряженіе радіаціи не возрастало. Несомнѣнно, что аномалія не была обусловлена какими нибудь явленіями въ нижнихъ слояхъ воздуха (дымомъ, большой влажностью и т. п.).

Какъ извѣстно, аномалія радіаціи 1903—1904 г. наблюдалась во многихъ мѣстахъ земного шара и была поставлена въ связь съ изверженіемъ вулкана на Мартиникѣ.

Такое же распространеніе и повидимому подобную же причину имѣетъ и аномалія 1912—1913 г.

Изъ многочисленныхъ статей и замѣтокъ, появившихся во вторую половину 1912 г. и въ первые мѣсяцы 1913 г. въ Meteorolog. Zeitschrift, въ Das Wetter и др. изданіяхъ видно, что ослабленіе радіаціи солнца, мутный видъ небеснаго свода, уменьшеніе яркости звѣздъ и пр. наблюдались съ послѣдней трети іюня 1912 г. въ Сѣверной Америкѣ, въ Гренландіи и во мно-

гихъ пунктахъ Западной Европы. Уже одна большая распространенность явленія и его продолжительность показываютъ, что оно не зависѣло отъ условій погоды. Но есть и прямыя указанія на то, что причину явленія слѣдуетъ искать не въ нижнихъ слояхъ атмосферы. Такъ въ статьѣ Maurer'а въ № 8 Met. Zeit. 1912 обращается вниманіе на то, что несмотря на явное помутнѣніе атмосферы видимость Альпъ и равнины съ вершины Säntis'а оказывалась часто очень хорошей, что̀ свидѣтельствуетъ о прозрачности нижняго слоя. Въ № 11 Met. Zeit. 1912 г. A. Wigand сообщаетъ результаты наблюденій при подъемѣ на воздушномъ шарѣ изъ Halle a. S. до высоты 9100 м. (28 IX 1912): и съ этой высоты небесный сводъ казался бѣлесоватымъ, а не темноголубымъ, какъ обыкновенно наблюдается при высокихъ подъемахъ.

Въ № 1 Met. Zeitschr. 1913 G. Hellmann ставитъ явленіе въ связь съ изверженіями вулкана на Аляскѣ, происходившими нѣсколько разъ въ теченіе лѣта 1912 г. Изверженіе 6—8 VI 12 сопровождалось пепельнымъ дождемъ, при чемъ на близлежащемъ островѣ въ теченіе трехъ дней образовался слой пепла въ 45 см. толщиной.

Извѣстнымъ большимъ помутнѣніямъ атмосферы въ 1884—85 гг. и въ 1903—04 гг. предшествовали большія изверженія вулкановъ Кракатоа и Монпеле; и на этотъ разъ, въ 1912—13 гг., мы имѣемъ большое изверженіе и вслѣдъ за тѣмъ уменьшеніе прозрачности болѣе высокихъ слоевъ атмосферы. Въ виду этого причину явленія ближе всего и приходится искать въ вулканической пыли. Пока эта пыль, увлекаемая кругомъ земли верхними теченіями, не осядетъ и не разсѣется, мы будемъ имѣть всѣ тѣ явленія, которыя перечислены выше. Судя по наблюденіямъ въ Павловскѣ, такое разсѣяніе пыли уже въ нѣкоторой степени произошло, такъ какъ наблюдаемая солнечная радіація въ первые 6 мѣсяцевъ послѣ начала аномаліи была на 35%, а въ послѣдующіе 4 мѣсяца уже только на 13% ниже средней.

Размѣръ уменьшенія наблюдаемой солнечной радіаціи въ 1912 г. оказался въ различныхъ мѣстахъ приблизительно одного и того же порядка. Къ такому заключенію приводитъ помѣщаемое ниже сравненіе радіаціи въ іюлѣ и августѣ 1911 и 1912 года для слѣдующихъ пунктовъ: Павловска, Нижняго Ольчедаева[1]), Парижа (Parc St. Maur[2])) и Вашингтона[3]).

1) Обсерваторія гр. Н. Д. Моркова, въ Подольской губ.

2) По даннымъ, помѣщаемымъ въ Ежемѣсячномъ Бюллетенѣ Обсерваторіи въ Parc St. Maur.

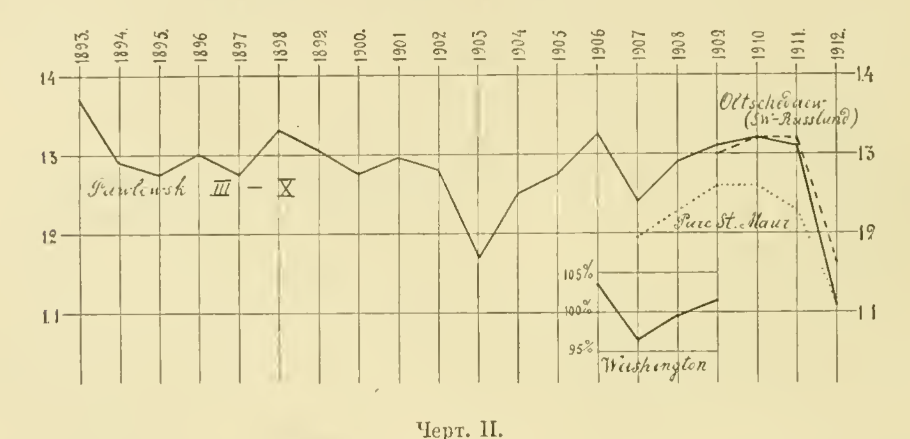
3) По даннымъ изъ статьи H. Kimball'я: Dense haze of June 10—11, 1912 въ Bulletin of the Mount Weather Observatory, Vol. 5, Pars. 3.

Максимальныя величины напряженія солнечной радіаціи

	Іюль 1911	Іюль 1912	Уменьшеніе въ %	Августъ 1911	Августъ 1912	Уменьшеніе въ %
Павловскъ	1.34	1.02	24	1.30	1.00	23
Н. Ольчедаевъ	1.33	1.01	24	1.28	1.06	17
Парижъ	1.25	0.96	23	1.22	0.95	22
Вашингтонъ	1.37	1.05	23	1.33	1.02	23

На чертежѣ II для тѣхъ же пунктовъ даны колебанія радіаціи изъ года въ годъ за нѣкоторые періоды. Для полученія величины радіаціи, ха-

Напряженіе солнечной радіаціи по наблюденіямъ въ Павловскѣ (1893—1912), Вашингтонѣ (1906—1909), Парижѣ (1907, 1909—1912) и Нижнемъ Ольчедаевѣ (1909—1912).



Черт. II.

рактерной для даннаго года, въ первыхъ трехъ пунктахъ были составлены среднія изъ ежемѣсячныхъ максимумовъ; при этомъ мѣсяцы январь, февраль ноябрь и декабрь были отброшены, такъ какъ въ Павловскѣ, по условіямъ облачности, наблюденій за это время иногда не имѣется вовсе, и вообще максимумы опредѣляются, по недостаточному числу ясныхъ дней, не съ такой степенью точности, какъ въ остальное время года. Чтобы получить сравнимыя съ Павловскомъ данныя, такъ же сдѣлано для Нижняго Ольчедаева[1]) и Парижа[2]). Для Вашингтона взяты данныя, помѣщенныя H. Kimball'емъ

1) Матеріалы актинометрическихъ наблюденій гр. И. Д. Моркова любезно предоставлены имъ въ распоряженіе Обсерваторіи въ Павловскѣ. Наблюденія ведутся съ XI 1908 г. по компенсаціонному пиргеліометру Онгстрема.

2) Кромѣ данныхъ, помѣщаемыхъ въ Ежемѣс. Бюлл. Обсерваторіи въ Parc St. Maur (1909—1912 гг.), приняты также въ расчетъ наблюденія за 1907 г., напечатанныя въ Ann. du Bureau Centr., 1907, Mémoires: статья A. Angot.

на чертежѣ, составленномъ для подобнаго же сравненія ежегодныхъ колебаній радіаціи для Монпелье, Лозанны, Варшавы и Вашингтона[1]). Данныя для Вашингтона выражены въ % средней величины за весь періодъ.

На чертежѣ II обращаетъ на себя вниманіе полное совпаденіе хода кривыхъ для всѣхъ разсматриваемыхъ пунктовъ. Аномалія 1907 года отмѣчается для Павловска, Парижа и Вашингтона; аномалія 1912 года, какъ уже было указано, выступаетъ всюду въ Америкѣ и Европѣ. О распространенности аномаліи 1903 года было уже упомянуто ранѣе.

Важно отмѣтить также то обстоятельство, что отрицательная аномалія наступаетъ сразу въ большомъ размѣрѣ, а послѣдующее уничтоженіе ея идетъ уже медленнѣе. Это находится въ согласіи съ принимаемымъ объясненіемъ такихъ аномалій изверженіями вулкановъ: продукты изверженія могутъ поступить въ атмосферу внезапно, а разсѣиваніе ихъ будетъ идти лишь постепенно.

Въ вопросѣ объ аномаліи 1912—13 гг. чрезвычайно важнымъ будетъ разсмотрѣніе наблюденій надъ солнечной радіаціей въ южномъ полушаріи: Аляска находится въ высокихъ широтахъ сѣвернаго полушарія, и если причиной аномаліи является дѣйствительно изверженіе вулкана на Аляскѣ, то оно можетъ и не оказать никакого вліянія на атмосферу южнаго полушарія[2]).

Въ заключеніе помѣщаемъ нѣсколько копій съ записей термоэлектрическаго актинографа, полученныхъ въ Павловскѣ и въ Нижнемъ Ольчедаевѣ. Актинографы системы Крова, съ гальванометрической точечной записью. Термоэлектрическіе пріемники этихъ актинографовъ сдѣланы, однако, не по типу, предложенному Крова (нѣсколько спаевъ въ видѣ ленты, навернутой на рамку), а видоизмѣнены съ такимъ расчетомъ, чтобы нагрѣваемые и ненагрѣваемые спаи находились возможно близко другъ къ другу и были хорошо защищены отъ вѣтра и быстрыхъ колебаній температуры оболочки[3]).

Какъ показываютъ полученныя болѣе чѣмъ за годъ актинограммы, записи получаются очень удовлетворительныя; въ ясную погоду кривыя ра-

---

1) H. Kimball. Solar radiation. Bull. of. the M. W. Observ. Vol. 3, pars. 2, стр. 111.

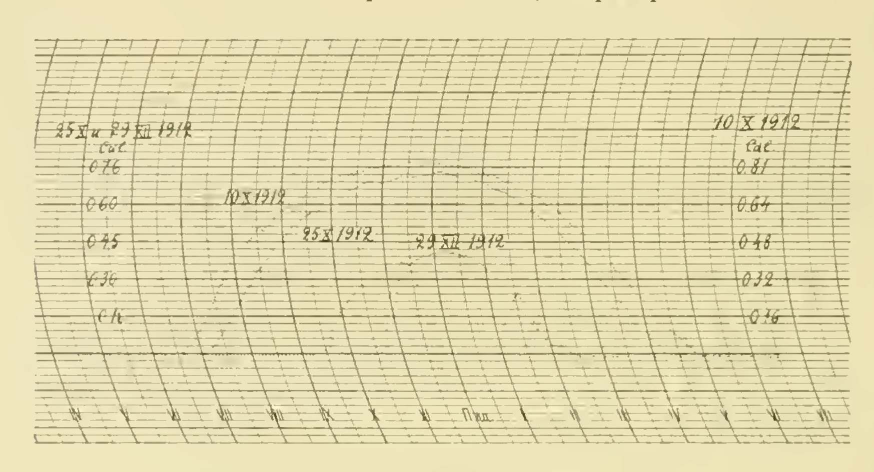
2) Во время печатанія статьи явился трудъ H. Kimball'я: The Effect of the atmospheric turbidity of 1912 on solar radiation intensities and skylight polarization въ Bull. of the Mount Wheather Obs. Vol. 5. Part. 5. Тамъ даны подробныя наблюденія надъ солнечной радіаціей и поляризаціей неба. Въ этой работѣ имѣется ссылка на другую статью H. Kimball'я: The Effect upon atmospheric Transparency of the Eruption of Katmai Volcano, помѣщенную въ Monthly Weather Review, Январь 1913 и содержащую подробности объ изверженіи, которое, дѣйствительно, было весьма значительнымъ.

Въ № 6 Met. Z. 1913 помѣщена замѣтка W. Knoche (стр. 310) съ указаніемъ, что въ Сантъ Яго *(южн. полуш.)* въ 1912 г. не было обнаружено помутнѣнія атмосферы.

3) Пріемникъ былъ изготовленъ по указаніямъ автора механикомъ Конст. Обсерваторіи Ф. И. Пѣтуховымъ. Имъ же были сдѣланы и другія части прибора (гальванометръ, геліостатъ) по образцу существующихъ.

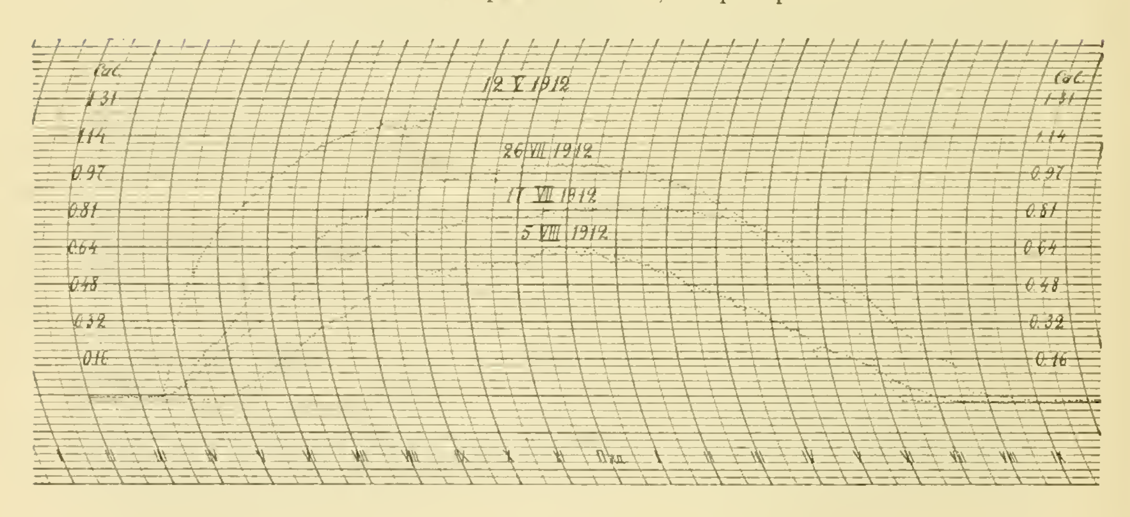
діаціи идутъ плавно, съ колебаніями не болѣе 0.01—0.02 кал.; большихъ быстрыхъ колебаній радіаціи и околополуденнаго сѣдла не замѣчается; все это вполнѣ согласуется съ наблюденіями помощью компенсаціонныхъ пиргеліометровъ Онгстрема.

Записи актинографа. Павловскъ, Обсерваторія.



Черт. III.

Записи актинографа. Павловскъ, Обсерваторія.

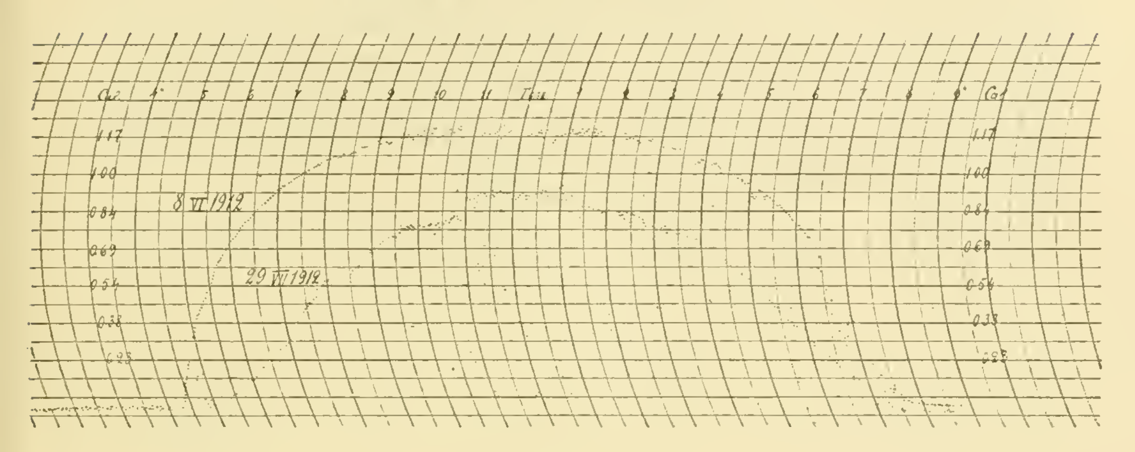


Черт. IV.

На черт. III и IV даны актинограммы отъ 12 V 12 (до возникновенія аномаліи) и нѣсколькихъ дней іюля, августа, октября и декабря. На чертежахъ V и VI приведены двѣ актинограммы для Нижняго Ольчедаева за 1912 г. и

нѣсколько записей для Павловска изъ 1911 г. Эти послѣднія даны для сравненія нормальнаго періода (1911 г.) съ аномальнымъ (1912). Изъ сравненія актинограммъ видно, что 1) въ аномальный періодъ кривая идетъ

Записи актинографа въ Нижнемъ Ольчедаевѣ.



Черт. V.

Записи актинографа. Павловскъ, Обсерваторія.

Черт. VI.

послѣ восхода и передъ закатомъ очень наклонно, т. е. радіація медленно возрастаетъ утромъ и падаетъ вечеромъ; въ нормальный періодъ, напротивъ, возрастаніе и паденіе радіаціи идетъ очень быстро; это обстоятельство показываетъ, что во время аномаліи мы дѣйствительно имѣемъ дѣло съ уменьшеніемъ прозрачности атмосферы, а не съ уменьшеніемъ радіаціи самого солнца; 2) въ аномальный періодъ, несмотря на отсутствіе признаковъ облаковъ, кривая радіаціи вообще бываетъ неровная, дѣлаетъ часто изгибы, что свидѣтельствуетъ, быть можетъ, о томъ, что поглощающій и разсѣивающій слой, находящійся въ высокихъ слояхъ атмосферы, не имѣетъ повсюду одинаковой густоты, какъ это и слѣдуетъ ожидать.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія.

Инженера Г. П. Черника.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 марта 1913 г.).

III.

При разборкѣ гравія изъ Ratnapura District обратила на себя вниманіе небольшая, тяжелая, нѣсколько продолговатой формы галька. Это былъ съ поверхности темно-сѣрый сильно окатанный минералъ, съ одной стороны котораго сохранились слѣды кристаллической плоскости, и въ этомъ мѣстѣ онъ имѣлъ совершенно черный цвѣтъ. Минералъ имѣлъ нетипичный, скорѣе всего раковистый изломъ и обладалъ въ немъ бархатисто-чернымъ цвѣтомъ, сильнымъ полуметаллическимъ блескомъ и сѣрою чертой. Твердость имѣлъ почти одинаковую съ ортоклазомъ, на которомъ какъ будто бы все таки оставлялъ еле замѣтный слѣдъ. Спайности замѣчено не было; минералъ обладалъ значительною хрупкостью.

Удѣльный вѣсъ гальки, опредѣленный при помощи гидростатическихъ вѣсовъ, получился равнымъ 6,05, а отборнаго матеріала (для рабочей навѣски), найденный пикнометрическимъ путемъ, — 6,08.

Въ краяхъ тонкихъ осколковъ минералъ пропускалъ слабый красновато-бурый свѣтъ.

По причинѣ небольшого размѣра гальки для изготовленія шлифа можно было отдѣлить лишь весьма небольшой кусочекъ ея. Вооруженному глазу минералъ представлялся въ видѣ преобладающей однородной аморфной массы, прозрачной, но окрашенной въ красновато-бурый цвѣтъ. Масса эта оказалась прорѣзанною трещинкою, заполненною какимъ то свѣтло-желтымъ ве-

ществомъ, обнаруживающимъ двойное лучепреломленіе. Части преобладающей массы, расположенныя по сосѣдству съ наружной поверхностью гальки, имѣли значительно болѣе темный оттѣнокъ того же красновато-бураго цвѣта и были либо мутны, либо вовсе не прозрачны, части же, соприкасающіяся съ трещинками уступали лишь остальнымъ частямъ въ прозрачности: онѣ обладали замѣтной мутностью. Такимъ образомъ, изслѣдованіе тонкаго шлифа заставило предположить возможность наличности нѣкотораго поверхностнаго процесса, особенно въ частяхъ, соприкасающихся съ наружной поверхностью гальки. Это обстоятельство и было принято въ соображеніе при ручной отборкѣ, при помощи сильной лупы, матеріала для навѣски: брались лишь кусочки изъ внутреннихъ частей гальки.

Минеральныя кислоты, даже въ концентрированномъ и нагрѣтомъ состояніи, очень слабо реагировали на минералъ. Нѣсколько энергичнѣе дѣйствовала азотная кислота, окрашиваясь при этомъ въ еле замѣтный красновато-бурый цвѣтъ, соляная же остается почти совершенно такою же безцвѣтною даже послѣ продолжительнаго кипяченія съ минераломъ, превращеннымъ въ состояніе тончайшей пыли. Концентрированная сѣрная кислота хотя и разлагаетъ минералъ при нагрѣваніи, но реакція эта идетъ чрезвычайно медленно, требуя для достиженія конечнаго результата многократнаго повторенія.

Передъ паяльной трубкой минералъ не плавится, измѣняя однако свой цвѣтъ и становясь желтовато-бурымъ. При температурѣ около 500° обнаруживается явленіе свѣченія, хотя таковое проявляется не въ сильной степени. При нагрѣваніи въ колбочкѣ минералъ даетъ очень немного воды и выдѣляетъ газы, природа коихъ впрочемъ не опредѣлялась [1]). Сильно прокаленный въ пламени паяльной трубки минералъ замѣтно увеличился въ своемъ удѣльномъ вѣсѣ (приблизительно на 7%). Въ пламени гремучаго газа минералъ довольно трудно, но все же совершенно сплавлялся въ очень твердый шарикъ почти чернаго цвѣта, обладавшій кристаллическимъ строеніемъ. Удѣльный вѣсъ сплавленной массы опредѣлился равнымъ 6,77. Сплавленный минералъ совершенно не подвергается дѣйствію соляной и азотной кислотъ, сѣрная-же повидимому едва-едва на него дѣйствуетъ; даже крѣпкая нагрѣтая плавиковая кислота съ трудомъ разлагаетъ порошокъ сплавленнаго предварительно минерала, что же касается бисульфатовъ щелочныхъ металловъ и кислыхъ фтористоводородокислыхъ щелочей, то таковые въ расплавленномъ видѣ одинаково легко разлагаютъ минералъ независимо отъ того, былъ ли онъ предварительно сплавленъ, или нѣтъ.

---

1) Пробы на фторъ и углекислоту дали отрицательные результаты.

Какъ въ бурѣ, такъ и въ фосфорной соли минералъ растворяется почти одинаково трудно, и уже при небольшихъ, сравнительно, насадкахъ получаются мутныя стекла. Съ первымъ изъ этихъ плавней какъ въ окислительномъ, такъ и возстановительномъ пламени получаются грязно-зеленаго цвѣта перлы, съ тою только разницей, что стекло, полученное во внѣшнемъ пламени, имѣетъ ясно выраженный желтоватый оттѣнокъ, котораго не замѣчается въ перлѣ, полученномъ въ возстановительномъ пламени. При прерывистомъ дутьѣ получаются непрозрачные, бураго цвѣта перлы. Съ фосфорной солью въ томъ и другомъ пламени получаются стекла довольно яркаго зеленаго цвѣта. Минералъ обладалъ довольно слабымъ, хотя и ясно выраженнымъ свойствомъ радіоактивности.

Химическій составъ минерала оказался слѣдующій:

(Навѣска 5.7388 грамма).

$CaO = 1.89\%$	$\frac{1.89}{56.09} = 0{,}0336958$,	принимаемъ за		6.00.
$(Y_2O_3) = 17.85\%$	$\frac{17.85}{265.2} = 0{,}0673$	соотвѣтствуетъ		12.
$(Ce_2O_3) = 3.72\%$	$\frac{3.72}{328.72} = 0{,}0113$		»	2.
$UO_2 = 6.06\%$ [1])	$\frac{6.06}{270.5} = 0{,}0224$		»	4.
$ThO_2 = 1.52\%$	$\frac{1.52}{280.42} = 0{,}0054$		»	1.
$FeO = 3.41\%$	$\frac{3.41}{71.85} = 0{,}0475$	0.0505	»	9.
$MnO = 0.21\%$	$\frac{0.21}{70.93} = 0{,}0030$			
$Ta_2O_5 = 49.58\%$	$\frac{49.58}{442} = 0{,}1122$		»	20.
$Nb_2O_5 = 14.96\%$	$\frac{14.96}{267} = 0{,}0560$		»	10.

$H_2O = 0.12\%$

SnO_2, WO_3, Na_2O } слѣды

Сумма 99.41%.

Числа эти показываютъ, что минералъ состоитъ изъ

$$12\ (Y_2O_3) + 2\ (Ce_2O_3) + 4\ UO_2 + ThO_2 + 9\ FeO + 6\ CaO + 20\ Ta_2O_5 + 10\ Nb_2O_5 + aq + \text{слѣдовъ}:\ SnO_2,\ WO_3 \text{ и } Na_2O,$$

1) Относительно формы, въ которой присутствуетъ уранъ, см. дальше, при описаніи хода анализа.

откуда въ свою очередь вытекаетъ формула:

$$12\{(Y_2O_3)\cdot(Ta_2O_5)\} + 2\{(Ce_2O_3)\cdot(Ta_2O_5)\} + 3\{(FeO)_3\cdot(Ta_2O_5)\} +$$
$$+ 4\{(UO_2)\cdot(Nb_2O_5)_2\} + \{(ThO_2)\cdot(Nb_2O_5)_2\} + 3\{(CaO)_2\cdot(Ta_2O_5)\}.$$

Первые три члена этой формулы суть ортотанталаты рѣдкихъ земель и желѣза, слѣдующіе два — метаніобаты урана и торія, послѣдній же членъ представляетъ изъ себя паратанталатъ извести. Въ виду того, что преобладающими основаніями въ минералѣ являются рѣдкія земли вообще и окислы металловъ группы иттрія въ частности, доминирующей же кислотной частью его служитъ танталовая кислота, то по химическому составу минералъ слѣдуетъ причислить къ разновидностямъ *иттротанталита.*

Нельзя сказать, чтобы въ отношеніи физическихъ свойствъ нашъ минералъ принадлежалъ къ числу типичныхъ представителей этого вида минераловъ; скажемъ болѣе: въ этомъ отношеніи онъ даже скорѣе обнаруживаетъ большее сходство съ родственными иттротанталитамъ фергузонитами[1]). Въ самомъ дѣлѣ, удѣльный вѣсъ 6,08 уже нѣсколько высокъ не только для иттротанталитовъ, но даже и для фергузонита, составляя принадлежность скорѣе обыкновенныхъ танталитовъ[2]); явленіе свѣченія также присуще большинству фергузонитовъ и не указывается у иттротанталитовъ; въ своихъ отношеніяхъ къ плавнямъ нашъ минералъ напоминаетъ нѣкоторыя разновидности самарскита и т. д. Наоборотъ, положительными признаками сходства служатъ: характеръ излома, цвѣтъ минерала и его черты и т. д.

W. C. Brögger въ своемъ трудѣ Die Mineralien der Südnorwegischen Granit-Pegmatitgänge (1906), придаетъ *иттротанталиту* формулу:

$$\left\{\begin{array}{l}
(R^{II}O)_2\cdot(Nb_2O_5) = R^{II}_2\cdot(Nb_2O_7),\ \text{гдѣ}\ R^{II} = Fe,\ Mn,\ Ca,\ Be\ \text{и}\ Mg,\\
(R^{IV}O_2)\cdot(Nb_2O_5) = R^{IV}\cdot(Nb_2O_7),\ \text{гдѣ}\ R^{IV} = U\ \text{и}\ Th,\\
(R^{III}_2O_3)\cdot(Nb_2O_5)_3 = R^{III}_4\cdot(Nb_2O_7)_3,\ \text{гдѣ}\ R^{III} = Y,\ Ce\ldots\ldots,\\
(R^{II}O)\cdot(WO_3)_2 = R^{II}\cdot(W_2O_7),\ \text{гдѣ}\ R^{II} = Fe,\ Mn,\ Ca\ldots\ldots,\\
(R^{III}_2O_3)\cdot(TiO_2)_2 = R^{III}\cdot(Ti_2O_7),\ \text{гдѣ}\ R^{III} = Y,\ Ce,\ldots.
\end{array}\right.$$

а подъ Nb_2O_5 разумѣется смѣсь $(Nb_2O_5 + Ta_2O_5)$,

» TiO_2 » » $(TiO_2, SnO_2, SiO_2$ и $ZrO_2)$,

считая, что въ составъ чернаго иттротанталита входятъ исключительно соли пара-кислотъ: танталовой, ніобовой, титановой и вольфрамовой. Однако, если

1) Послѣдніе не представляютъ собой рѣдкости въ гравіяхъ Ratnapura Distrikt.

2) Удѣльный вѣсъ танталита изъ Brodbo опредѣленъ равнымъ 6,08.

бы сдѣлать попытку примѣненія даваемыхъ этимъ авторомъ формулъ къ результатамъ нашего анализа, то получились бы разницы, обнаруживающія полную непримѣнимость этихъ формулъ къ результатамъ нашего анализа. Данныя, полученныя нами, указываютъ на то, что въ нашемъ минералѣ, во всякомъ случаѣ, преобладаютъ нормальные танталаты (то-есть соли орто-танталовой кислоты) рѣдкихъ земель и желѣза, за ними слѣдуютъ мета-ніобаты четырехатомныхъ элементовъ; что же касается пара-солей, то таковыя образуетъ развѣ только известь. Такимъ образомъ, въ этомъ отношеніи между цейлонскимъ минераломъ, изслѣдованнымъ нами, и скандинавскими иттротанталитами, служившими объектами изслѣдованій Blomstrand'a, имѣется весьма существенная разница; этимъ мы отнюдь не хотимъ возражать противъ правильности выводовъ W. C. Brögger'a, а лишь имѣемъ въ виду показать непримѣнимость даваемыхъ этимъ ученымъ формулъ къ нашему иттротанталиту.

Теперь скажемъ кое-что относительно деталей производства самаго анализа. Въ виду чрезвычайной медленности, съ которой было бы сопряжено разложеніе минерала при помощи сѣрной кислоты, избранъ былъ болѣе быстрый путь — сплавленія весьма тонко измельченнаго минерала со свѣже-приготовленнымъ кислымъ сѣрнокислымъ натріемъ.

Въ виду того, что предварительнымъ испытаніемъ выяснилось, что разлагающее дѣйствіе бисульфатовъ щелочныхъ метталловъ не зависитъ отъ того, былъ ли минералъ предварительно прокаленъ или даже сплавленъ, или же брался въ натуральномъ своемъ видѣ, явилась возможность прямого опредѣленія количества воды въ той же самой рабочей навѣскѣ. Количество ея оказалось чрезвычайно малымъ, а именно всего лишь 0.12%.

Самое разложеніе минерала выполнено было слѣдующимъ образомъ. Въ платиновую чашку, снабженную таковою же крышкой, помѣщено было около 30 граммовъ чистой, обезвоженной глауберовой соли и прибавлено было столько концентрированной сѣрной кислоты, сколько было необходимо для обращенія средней соли въ кислую, послѣ чего содержимое чашечки нагрѣвалось на слабомъ огнѣ горѣлки. Когда масса расплавилась и погустѣла, ей дано было нѣсколько остыть, и къ затвердѣвшей кислой сѣрнокислой соли натрія прибавлено было еще немного концентрированной сѣрной кислоты. Послѣ того, какъ масса подъ дѣйствіемъ послѣдующаго нагрѣванія снова сдѣлалась жидкою, въ нее малыми порціями начало вводиться вещество, при чемъ послѣ прибавленія каждой порціи сплавъ перемѣшивался маленькимъ платиновымъ шпателемъ, и чашечка закрывалась крышечкой. Послѣ введенія въ чашечку послѣдней порціи вещества жаръ былъ усиленъ, пока

расплавленная масса не приняла темно-краснаго цвѣта. Продержавши чашечку при такой температурѣ около 10 минутъ, пламя убрали, и сплаву дано было нѣсколько охладиться; затѣмъ прибавлено было къ нему немного концентрированной сѣрной кислоты, и снова продолжали нагрѣваніе, постепенно усиливая жаръ до темно-краснаго каленія, при каковой температурѣ чашечка была продержана въ теченіе получаса. Къ концу операціи сплавъ сдѣлался густымъ и совершенно прозрачнымъ, что же касается газообразныхъ продуктовъ разложенія сѣрной кислоты, то ихъ отдѣленіе стало уже довольно слабымъ. Послѣ этого чашка съ содержимымъ была перенесена въ холодную воду, при чемъ сплавленная масса совершенно отдѣлилась отъ стѣнокъ чашки; затѣмъ масса была измельчена и малыми порціями вводилась въ холодную воду, содержащую небольшое количество соляной кислоты. Примѣненіе кислаго сѣрнокислаго натрія въ качествѣ разлагающаго реагента имѣетъ то преимущество передъ обыкновенно употребляющимся съ этою же цѣлью каліевымъ бисульфатомъ, что этимъ способомъ избѣгается образованіе труднорастворимыхъ въ водѣ двойныхъ сѣрнокислыхъ солей рѣдкихъ земель церитовой группы съ сѣрнокислымъ каліемъ, вынуждающихъ тратить много времени на дальнѣйшую операцію извлеченія ихъ изъ сплава водой и концентрацію полученныхъ вытяжекъ. Это особенно сказывается при разложеніи рѣдкоземельныхъ минераловъ, богатыхъ окислами металловъ церитовой группы.

По окончаніи обработки сплавленной массы водой всѣ основанія, загрязненныя небольшимъ количествомъ металлическихъ кислотъ, оказываются перешедшими въ растворъ, тогда какъ металлическія кислоты почти цѣликомъ остаются нерастворенными въ видѣ бѣлаго осадка (если есть кремнеземъ, то онъ также будетъ съ металлическими кислотами въ осадкѣ, если же присутствуетъ въ минералѣ титановая кислота, то въ осадкѣ она будетъ лишь меньшей своей частью). Послѣ того, какъ весь избытокъ плавня перешелъ вмѣстѣ со всѣми растворимыми частями въ растворъ, таковой вмѣстѣ съ осадкомъ былъ перенесенъ въ двухлитровую колбу, въ горло которой вставленъ былъ обратный холодильникъ, и содержимое колбы приведено было въ сильное кипѣніе, которое поддерживалось въ теченіе около восьми часовъ. Такого сравнительно небольшого времени въ данномъ случаѣ было съ избыткомъ достаточно для полнаго осажденія металлическихъ кислотъ по той причинѣ, что у насъ титановая кислота отсутствовала совершенно; въ противномъ случаѣ время кипяченія надлежало бы продлить въ нѣсколько разъ больше. Жидкости дано было отстояться, и прозрачный растворъ декантировался съ осадка, послѣ чего послѣдній былъ тщательно промытъ водой до

тѣхъ поръ, пока въ промывныхъ водахъ аммiакъ перестaлъ давать сколько-нибудь замѣтный осадокъ. Выдѣленныя такимъ путемъ изъ жидкости металлическiя кислоты могли содержать примѣси вольфрамовой и оловянной кислотъ, а также нѣсколько желѣза (если бы у насъ были также: кремнеземъ, свинецъ, титановая кислота и цирконовая земля, то таковые могли быть также въ осадкѣ съ металлическими кислотами), въ растворѣ же будутъ находиться: церитовыя и гадолинитовыя земли, уранъ, торiй, известь, марганецъ и желѣзо (глиноземъ, магнезiя и циркона у насъ вовсе отсутствовали). Осадокъ металлическихъ кислотъ настаивался затѣмъ съ растворомъ многосѣрнистаго аммонiя, который его освободилъ отъ олова и вольфрамовой кислоты [1]). Увлеченное металлическими кислотами желѣзо, переходя подъ влiянiемъ сѣрнистаго аммонiя въ состоянiе сѣрнистаго, обусловливаетъ окрашиванiе осадка въ черный цвѣтъ. Олово и вольфрамовая кислота отдѣлены были другъ отъ друга при помощи способа, основаннаго на накаливанiи смѣси ихъ окисловъ въ струѣ водорода. Возстановленное при этомъ металлическое олово извлекалось соляной кислотой.

Остатокъ металлическихъ кислотъ, загрязненныхъ примѣсью сѣрнистаго желѣза, былъ смытъ съ фильтра въ фарфоровую чашку, и туда прибавлена была смѣсь десятипроцентной сѣрной кислоты и обыкновенной чистой продажной (то есть трехпроцентной) перекиси водорода. Эта операцiя имѣла цѣлью удостовѣриться, не загрязнены ли металлическiя кислоты присутствiемъ кремнезема или не разложеннаго минерала (свинецъ у насъ отсутствовалъ, въ противномъ случаѣ онъ выпалъ бы также въ осадокъ). Однако весь осадокъ перешелъ въ растворъ (въ этой же смѣси растворились бы вольфрамовая и оловянная кислоты, если бы онѣ не были раньше выдѣлены, а также циркона, въ случаѣ своего присутствiя), что служило доказательствомъ совершеннаго отсутствiя кремнезема и полнаго разложенiя всего взятаго количества минерала. Полученный растворъ былъ профильтрованъ сквозь тотъ же фильтръ, съ котораго черный осадокъ былъ смытъ въ фарфоровую чашку, при чемъ перешли въ растворъ оставшiяся на немъ несмытыя частицы осадка металлическихъ кислотъ (если бы у насъ были титанъ и циркона, то таковые также перешли бы въ растворъ). Изъ полученной жидкости надлежало выдѣлить металлическiя кислоты. Съ этой цѣлью къ жидкости прибавлена была сѣрнистая кислота, и она кипятилась въ теченiе восьми часовъ

1) Строго говоря, операцiя эта не ведетъ къ абсолютному освобожденiю металлическихъ кислотъ отъ олова и вольфрама, но въ присутствiи небольшихъ количествъ послѣднихъ двухъ, какъ то имѣетъ мѣсто въ данномъ случаѣ, даетъ вполнѣ удовлетворительные практически результаты.

подъ рядъ (если бы была также и титановая кислота, то для выдѣленія таковой пришлось бы кипяченіе вести гораздо дольше); по окончаніи этой операціи металлическія кислоты оказались уже нацѣло выпавшими въ осадокъ, отдѣлившись такимъ образомъ отъ загрязняющаго ихъ желѣза, которое осталось въ растворѣ (если бы была цирконa, то вмѣстѣ съ нею). Осадокъ послѣ тщательной промывки былъ высушенъ, прокаленъ, и чистая смѣсь ніобовой и танталовой кислотъ взвѣшена.

Одна отъ другой металлическія кислоты не отдѣлялись; опредѣлено было лишь количество ніобовой кислоты по способу Metzger и Taylor'а. Способъ этотъ, какъ извѣстно, основанъ на дѣйствіи возстановителя Jone въ присутствіи сѣрной и янтарной кислотъ на сильно разведенный растворъ сплава смѣси металлическихъ кислотъ съ кислыми сѣрнокислыми щелочами. Подъ вліяніемъ этого возстановителя ніобовая кислота обращается въ соединеніе $Nb_{20}O_{31}$ и опредѣляется въ растворѣ при помощи титрованія хамелеономъ. Способъ этотъ въ отношеніи Nb_2O_5 гораздо быстрѣе и точнѣе метода Марпньяка, но въ немъ танталовая кислота опредѣляется уже изъ разности.

Къ жидкости, изъ которой выдѣлены были металлическія кислоты, прибавлено было немного нашатыря и избытокъ амміака, каковая операція осадила гидраты окисловъ церитовыхъ и гадолинитовыхъ металловъ, желѣза, урана и торія (глинеземъ и цирконій у насъ отсутствовали вовсе), отдѣливши такимъ образомъ ихъ отъ щелочныхъ земель и марганца, перешедшихъ въ фильтратъ. Тщательно промытый горячей водой осадокъ былъ растворенъ въ возможно маломъ количествѣ соляной кислоты; жидкость осаждена избыткомъ горячаго раствора щавелевой кислоты; по прошествіи 12 часовъ осадокъ былъ отфильтрованъ и промытъ горячей водой, содержащей щавелевую кислоту. Въ осадокъ, въ видѣ оксалатовъ, выдѣлились торій, а также земли церитовой и гадолинитовой группъ, въ жидкости же остались уранъ и желѣзо (глинеземъ у насъ отсутствовалъ).

Торій отъ рѣдкихъ земель отдѣленъ былъ при помощи способа Wyrouboff и Verneuil, измѣненнаго Benz'омъ, осажденіемъ изъ слабо кислаго азотнокислаго раствора десятипроцентною перекисью водорода въ присутствіи нашатыря или амміачной селитры. Операція была повторена.

Рѣдкія земли были отдѣлены одна отъ другой тѣмъ же способомъ, который описанъ былъ въ главѣ второй при анализѣ чевкинита.

Жидкость, отфильтрованная отъ осадка щавелевыхъ солей, была дважды осаждена смѣсью сѣрнистаго аммонія и несодержащаго углекислаго аммонія амміака; осадокъ тщательно промытъ, переведенъ въ растворъ; желѣзо обычнымъ путемъ окислено, и въ полученной жидкости

уранъ отъ желѣза отдѣленъ былъ по способу осажденія послѣдняго смѣсью сѣрнистаго и углекислаго аммонія. Оставшееся въ нерастворимомъ, въ этой смѣси, осадкѣ желѣзо было опредѣлено обычнымъ путемъ, послѣ переведенія въ закисную форму, титрованіемъ хамелеономъ.

Вытяжка, содержащая $UO_2.(CO_3)_3.(NH_4)_4$, была выпарена почти досуха, жидкость подкислена соляной кислотой, и изъ полученнаго раствора уранатъ аммонія осажденъ былъ посредствомъ аммiака. Послѣ тщательной промывки его водой, содержащей 2% аммiачной селитры и небольшую подмѣсь аммiака, осадокъ былъ высушенъ, прокаленъ и взвѣшенъ въ видѣ U_3O_8. Полученная закись-окись урана перечислена была затѣмъ на UO_2. Для контроля U_3O_8 при помощи сѣрной кислоты переведена была въ $UO_2SO_4.U(SO_4)_2$ [1]), и количество двуокиси урана вторично опредѣлено было при помощи титрованія хамелеономъ.

Наличность въ минералѣ одной лишь закисной формы желѣза выяснилась еще при предварительномъ качественномъ анализѣ минерала, почему въ опредѣленіи этой составной части въ отдѣльной порціи надобности не встрѣчалось. Обратимся теперь къ числовымъ даннымъ нашего анализа и сравнимъ ихъ съ данными позднѣйшихъ анализовъ скандинавскихъ иттротанталитовъ, выполненныхъ Blomstrand'омъ.

Авторомъ не найдено вовсе нѣкоторыхъ составныхъ частей, опредѣленныхъ Blomstrand'омъ въ иттротанталитахъ изъ Råde (Berg) и Hattevik (Dillingö). Такъ, напримѣръ, цирконовая земля, титановая кислота, магнезія, бериллій и свинецъ у насъ совершенно отсутствуютъ, что же касается оловянной и вольфрамовой кислотъ, а также натровой щелочи, то онѣ, хотя и имѣются, но присутствуютъ у насъ въ совершенно ничтожныхъ количествахъ.

Нашъ минералъ выдѣляется значительнымъ содержаніемъ металлическихъ кислотъ вообще, танталовой же въ частности. Blomstrand опредѣлилъ общее количество этихъ кислотъ въ образцѣ изъ Råde въ 59,91% и въ иттротанталитѣ изъ Hattevik въ 55,01%, нами же ихъ найдено 64,54% [2]). Такъ же точно довольно значительно разнятся между собой взаимныя отношенія отдѣльныхъ металлическихъ кислотъ. Напримѣръ:

---

1) По способу Belhoubek (Journal für prakt. Chemie 99.231), измѣненному Zimmermann'омъ (Ann. d. Chem. u. Pharm. 232.285) и Hillebrand'омъ (U. S. Geol. Survey 1889, 7890).

2) Въ иттротанталитѣ, изслѣдованномъ авторомъ раньше (см. Записки Императорскаго Минералогическаго Общества т. XLV, вып. 1, стр. 276—277), общее количество металлическихъ кислотъ получено было еще большимъ, а именно 42,99 + 25,95 = 68,94%.

для иттротанталита изъ Råde (Berg) мы имѣемъ $Ta_2O_5:Nb_2O_5 = 39.53:20.38 = 1,94$,
» » » Hattevik (Dillingö) » » » $= 37.26:17.75 = 2,01$,
» нашего минерала $Ta_2O_5:Nb_2O_5 = 49.58:14.96 = 3.31$ [1]).

Какъ показываютъ числа этихъ пропорцій, въ нашемъ минералѣ танталовая кислота преобладаетъ надъ ніобовой въ гораздо большей степени, нежели въ иттротанталитахъ, изслѣдовавшихся Blomstrand'омъ. Изъ другихъ кислотъ, обыкновенно показанныхъ въ иттротанталитахъ, у насъ найдены лишь оловянная и вольфрамовая, но и то въ количествахъ, не превышающихъ слѣды, тогда какъ въ скандинавскихъ иттротанталитахъ онѣ входятъ, повидимому, въ гораздо большихъ пропорціяхъ: Blomstrand опредѣлилъ въ образцѣ изъ Råde 0,66% WO_3 и 1,20% SnO_2, а въ минералѣ изъ Dillingö соотвѣтственно 2,02% и 2,96%. Ни кремнезема, ни титановой кислоты, опредѣленныхъ Blomstrand'омъ въ этихъ минералахъ соотвѣтственно: $SiO_2 = 0,96\%$ и 0,61% и $TiO_2 = 1,67\%$ и 2,63%, въ цейлонскомъ минералѣ не оказалось ни малѣйшихъ слѣдовъ.

Группа трехатомныхъ элементовъ у насъ такъ же, какъ и въ скандинавскихъ иттротанталитахъ, представлена лишь одними рѣдкими землями, количество которыхъ, впрочемъ, въ нашемъ минералѣ нѣсколько больше, нежели въ иттротанталитахъ, изслѣдованныхъ Blomstrand'омъ. Имъ найдено общее количество рѣдкихъ земель въ образцѣ изъ Råde 18,19% (2,13% Ce_2O_3 и 16,06% Y_2O_3), въ минералѣ же изъ Hattevik 16,98% (0,92% Ce_2O_3 и 16,06 Y_2O_3). Такимъ образомъ, количество рѣдкихъ земель у насъ на три съ лишкомъ процента больше найденнаго Blomstrand'омъ максимума.

Что касается природы рѣдкихъ земель, то, повидимому, и въ этомъ отношеніи существуетъ довольно значительное различіе. Blomstrand опредѣлилъ окислы гадолинитовыхъ металловъ, анализированныхъ имъ двухъ иттротанталитовъ, какъ состоящіе въ среднемъ изъ 12,50% Y_2O_3 и 3,56% Er_2O_3, при чемъ молекулярные вѣса смѣси окисловъ были опредѣлены имъ въ натурѣ и оказались: для земель минерала изъ Råde $Me_2O_3 = 255$, а изъ Hattevik $Me_2O_3 = 250$ [2]). Въ нашемъ же минералѣ оказалось, что среди окисловъ гадолинитовыхъ металловъ около 75% приходится на долю окисловъ иттрія,

---

1) Rammelsberg для чернаго иттротанталита изъ Ytterby нашелъ отношеніе $Ta_2O_5 : Nb_2O_5 = 46,25 : 12,32 = 3,75$, а для сѣраго изъ Gamle Kårarfvet'а это отношеніе имъ опредѣлено равнымъ 43,44 : 14,41 = 3,01.

2) Отсюда соотвѣтственно для перваго образца имѣемъ Me = 103,5, а для второго Me = 101.

остальные же 25% падают на земли, обладающія спектромъ поглощенія. Молекулярный вѣсъ гадолинитовыхъ металловъ также опредѣленъ былъ авторомъ въ натурѣ и оказался равнымъ $Me_2O_3 = 265,2$, что даетъ для $Me = 108,6$. Такъ же точно опредѣленъ былъ для нашего анализа частичный вѣсъ смѣси окисловъ церитовыхъ металловъ, который оказался равнымъ $Me_2O_3 = 328,72$, что даетъ $Me = 140,36$. Среди земель этой группы около 60% закиси церія, около 25% приходится на долю окисловъ лантана, остальные же 15% падаютъ на компоненты дидима, при чемъ окислы неодима приблизительно вдвое преобладаютъ надъ количествомъ окисловъ его близнеца, празеодима.

Щелочноземельные металлы въ нашемъ минералѣ имѣютъ единственнымъ своимъ представителемъ известь. Таковая опредѣлена была нами въ количествѣ, не выходящемъ за предѣлы крайнихъ цифръ, полученныхъ Blomstrand'омъ для этой же составной части скандинавскихъ иттротанталитовъ. Ни магнезіи, ни берилловой земли, опредѣленныхъ скандинавскимъ химикомъ, мы не могли обнаружить ни малѣйшихъ слѣдовъ.

Изъ прочихъ двухатомныхъ элементовъ у насъ имѣются только марганецъ и желѣзо, но и тотъ и другое найдены въ количествахъ гораздо меньшихъ тѣхъ, кои опредѣлены были Blomstrand'омъ[1]), но лишь немного отличающихся отъ числа (3,80%), полученнаго Rammelsberg'омъ при анализѣ чернаго иттротанталита изъ Ytterby.

Изъ числа окисловъ четырехатомныхъ элементовъ, имѣющихъ въ анализахъ Blomstrand'а трехъ представителей: цирконовую и торовую земли, а также двуокись урана[2]), нами найдены лишь послѣдніе два окисла, цирконовой же земли не обнаружено было ни малѣйшихъ слѣдовъ, несмотря на то, что таковая спеціально разыскивалась. Что касается урана и торія, то нашъ минералъ оказался ими богаче своихъ скандинавскихъ собратій почти что въ полтора раза. Выдѣленный изъ минерала окиселъ урана оказался довольно сильно радіоактивенъ, значительно превосходя въ этомъ отношеніи торіевый препаратъ, который также всетаки обладалъ этимъ свойствомъ.

Нашъ минералъ оказался, сравнительно съ другими иттротанталитами, очень бѣднымъ водой.

---

1) Для минерала изъ Råde, для этихъ двухъ окисловъ Blomstrand даетъ цифры $FeO + MnO = 7.48 + 1.85 = 9,33\%$, а для иттротанталита изъ Hattevik $7,61\% + 1,01\% = 8,62\%$.

2) Для минерала изъ Råde, Blomstrand даетъ: 0,57% ZrO_2, 0,67% ThO_2 и 3,85% UO_2, а для иттротанталита изъ Dillingö, соотвѣтственно: 0,46% 10,81% и 4,48%.

Изъ вышеизложеннаго явствуетъ, что хотя мы, вѣроятно, и имѣли въ своемъ распоряженіи иттротанталитъ, но химическій составъ онаго довольно существенно отличался отъ скандинавскихъ иттротанталитовъ. Нахожденіе фергузонита среди минераловъ цейлонскаго гравія не представляетъ рѣдкости, но, насколько извѣстно автору, весьма сходный съ нимъ по химическому составу черный иттротанталитъ до сего времени не былъ еще никѣмъ описанъ.

Химическая Лабораторія
Императорской Академіи Наукъ.
Ноябрь 1912 года.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 іюня — 15 сентября 1913 года).

36) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 11, 15 іюня. Стр. 583–688 + VIII. Съ 1 табл. 1913. lex. 8°.—1614 экз.

37) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 5. Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1911 г., представленный Императорской Академіи Наукъ директоромъ Обсерваторіи М. Рыкачевымъ. (IV + 150 стр.). 1913. 4°. — 1100 экз.
Цѣна 90 коп.; 2 Mrk.

38) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 6. С. В. Аверинцевъ. Предварительный отчетъ о поѣздкѣ на стипендію, учрежденную при Бейтензоргскомъ Ботаническомъ садѣ. Часть I. (I + 68 стр.). 1913. 4°. — 800 экз. Цѣна 55 коп.; 1 Mrk. 25 Pf.

39) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 7. W. Stekloff (V. Steklov). Sur certaines questions d'analyse qui se rattachent à plusieurs problèmes de la physique mathématique. (I + 85 стр.). 1913. 4°. — 800 экз. Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 25 Pf.

40) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 8. А. Болдыревъ. Петрографія Восточнаго Мурмана (Лапландія). Съ 1 табл. и 1 картой. (I + 94 + II стр.). 1913. 4°. — 800 экз.
Цѣна 90 коп.; 2 Mrk.

41) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 9. S. Navašin (Nawaschin) und V. Finn. Zur Entwickelungsgeschichte der Chalazogamen. *Juglans regia* und *Juglans nigra*. Mit 4 Tafeln. (I + 59 стр.). 1913. 4°. — 800 экз. Цѣна 90 коп.; 2 Mrk.

42) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXII, № 1. Travaux du Laboratoire Zoologique et de la Station Biologique de Sébastopol de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. С. А. Зерновъ. Къ вопросу объ изученіи жизни Чернаго моря. Съ 7 рисунками въ текстѣ, 8 таблицами и 2 картами. (II + 299 стр.). 1913. 4°. — 1100 экз.
Цѣна 3 руб.; 6 Mrk. 65 Pf.

43) **Записки И. А. Н.** по Историко-Филологическому Отдѣленію (Mémoires...... VIII Série. Classe Historico-Philologique). Томъ XII, № 1. Oscar von Lemm. Bruchstücke koptischer Märtyrerakten. I—V. Mit einer Tafel. (XII + 84 стр.). 1913. lex. 8°. — 650 экз.
Цѣна 1 руб. 10 коп.; 2 Mrk. 50 Pf.

44) **Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1913. Томъ XVIII, № 1. Съ 8 рис. въ текстѣ и 1 картой. (I + 167 + I + XXII стр.). 1913. 8°. — 663 экз.

45) **Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ**, преимущественно по коллекціямъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. Подъ редакціею Директора Музея акад. Н. В. Насонова. Насѣкомыя полужесткокрылыя (Insecta Hemiptera). Томъ III. Выпускъ 1. В. Ѳ. Ошанинъ. Cixiidae: Orgeriaria. Съ 1 табл. и 7 рис. въ текстѣ. (II + II + 114 стр.). 1913. 8°. — 900 экз. Цѣна 70 коп.; 1 Mrk. 60 Pf.

46) **Труды Ботаническаго Музея Императорской Академіи Наукъ.** Выпускъ X. (Travaux du Musée Botanique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Съ 1 картой и 16 политип. въ текстѣ. (I + 214 стр.). 1913. 8°. — 500 экз. Цѣна 2 руб. 25 коп.; 5 Mrk.

47) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ VI. 1912. Выпускъ 7 и

послѣдній. А. В. Николаевъ. Къ минералогіи Кыштымскаго горнаго округа. 1. Минералы Кыштымской и Каслинской дачъ. (I + стр. 171—231 + титулъ и оглавленіе къ VI тому). 1913. 8°. — 563 экз.

Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

48) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ VII. 1913. Выпускъ 1. Годовой отчетъ Геологическаго и Минералогическаго Музея имени Императора Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ. (I + 58 стр.). 1913. 8°. — 563 экз. Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

49) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ VII. 1913. Выпускъ 2. Д. Н. Соколовъ. Окаменѣлости изъ валуновъ на Новой Землѣ. Съ 3 таблицами. (I + стр. 59 — 92). 1913. 8°. — 563 экз.

Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

50) **Извѣстія Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи.** Томъ 5. Выпускъ III. (Comptes-rendus des séances de la Commission Sismique Permanente. Tome 5. Livraison III). (II + стр. 237 — 435 + титулъ и оглавленіе къ 5 тому + 1 табл.). 1913. lex. 8°. — 513 экз. Цѣна 2 руб. 25 коп.; 5 Mrk.

51) **Византійскій Временникъ**, издаваемый при Императорской Академіи Наукъ подъ редакціею В. Э. Регеля. (Βυζαντινὰ Χρονικά). Томъ XVIII, вып. 1 — 4. (1911). (XXXI + 398 + 124 + 160 стр.). 1913. lex. 8°. — 513 экз.

52) **Сборникъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ.** Томъ XC, № 3. Памяти академика Якова Карловича Грота (род. 15 декабря 1812 г., сконч. 24 мая 1893 г.). Торжественное чествованіе 100-лѣтней годовщины его рожденія Императорской Академіей Наукъ 16 декабря 1912 года. (VI + 87 стр.). 1913. 8°. — 663 экз.

Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

53) **Сборникъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ.** Томъ XC, № 4. Девятнадцатое присужденіе преміи имени А. С. Пушкина 1911 года. Отчетъ и рецензія. (I + 16 стр.). 1913. 8°. — 663 экз.

Цѣна 20 коп.; 50 Pf.

54) **Извѣстія Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ 1913.** Тома XVIII-го книжка 1-я. Съ 23 рис. (384 стр.). 1913. 8°.— 813 экз. Цѣна 1 руб. 50 коп.

55) **Собраніе сочиненій Александра Николаевича Веселовскаго.** Изданіе Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ. Томъ первый. Съ портретомъ. (X+622 стр.). 1913. 8°.—1212 экз. Цѣна 2 руб.; 4 Mrk. 50 Pf.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Сентябрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 13.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ОКТЯБРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE

1 OCTOBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, —2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 27 АПРѢЛЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 11 марта н. ст. с. г. скончался, на 75-мъ году отъ рожденія, предсѣдатель Попечительнаго Совѣта Института Карнеги въ Вашингтонѣ, д-ръ Джонъ Шау Биллингсъ (Dr. John Shaw Billings).

Память покойнаго была почтена вставаніемъ, и положено выразить Попечительному Совѣту Института Карнеги соболѣзнованіе.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ обратился къ Вице-Президенту Академіи со слѣдующимъ (сообщеннымъ Канцеляріей Правленія въ Канцелярію Конференціи въ копіи) отношеніемъ отъ 6 апрѣля с. г. за № 16453:

„Препровождая при семъ списокъ съ Высочайше утвержденнаго 24 марта сего года одобреннаго Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою закона объ отпускѣ изъ государственнаго казначейства средствъ на расходы по устройству въ текущемъ году въ С.-Петербургѣ Общаго Собранія Международной Ассоціаціи Академій, имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что одновременно съ симъ дѣлается сношеніе съ Министромъ Финансовъ объ отпускѣ нынѣ же въ распоряженіе Правленія Императорской Академіи Наукъ разрѣшеннаго настоящимъ закономъ кредита".

Положено принять къ свѣдѣнію, а приложенную къ означенному отношенію копію списка закона напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Главноуправляющій Собственною Его Императорскаго Величества Канцеляріею оберъ-гофмейстеръ А. С. Танѣевъ, письмомъ отъ 10 апрѣля с. г. за № 1058 въ отвѣтъ на поздравленіе Конференціи Академіи съ сорокалѣтіемъ его государственной дѣятельности, просилъ Вице-Президента Академіи доложить Конференціи его глубокую признательность за оказанное вниманіе.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Начальникъ Штаба Заамурскаго Округа Отдѣльнаго Корпуса Пограничной Стражи препроводилъ въ Академію, при отношеніи отъ 23 марта с. г. за № 1333, одинъ экземпляръ составленной Старшимъ Адъютантомъ Штаба Заамурскаго Округа Подполковникомъ Барановымъ брошюры „Урянхайскій вопросъ".

Положено благодарить Начальника Штаба Заамурскаго Округа отъ имени Академіи, а книгу передать въ библіотеку Азіатскаго Музея.

Попечительство надъ имуществомъ умершаго статскаго совѣтника инженера путей сообщенія Гавріила Степановича Семиколѣнова (Либава, Зерновская улица, д. № 44) препроводило въ Академію 9 апрѣля с. г. выписку изъ духовнаго завѣщанія Г. С. Семиколѣнова (аналогичную съ ранѣе присланной въ Академію Прокуроромъ С.-Петербургскаго Окружнаго Суда и напечатанной въ приложеніи къ протоколу засѣданія Общаго Собранія 6 апрѣля с. г.), вмѣстѣ съ копіей указа о назначеніи Попечительства, и сообщило, что завѣщательное распоряженіе это оглашено 8 февраля с. г. въ Либавскомъ Окружномъ Судѣ, и что въ настоящее время производится публикація о вызовѣ наслѣдниковъ и заинтересованныхъ лицъ, которые обязаны въ теченіе 6 мѣсяцевъ со дня публикаціи заявить о своихъ правахъ Либавскому Окружному Суду, почему Попечительство приглашаетъ Академію со своей стороны сдѣлать указанному Суду нынѣ же свое заявленіе съ просьбой объ утвержденіи завѣщательнаго распоряженія Г. С. Семиколѣнова и выдачѣ затѣмъ ей копіи опредѣленія Суда.

Положено передать копію указа о назначеніи Попечительства надъ имуществомъ Г. С. Семиколѣнова въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Александра Алексѣевна Чичерина (ст. Инжавино, Рязанско-Уральской ж. д.) обратилась въ Общее Собраніе Академіи съ письмомъ отъ 31 марта с. г. нижеслѣдующаго содержанія:

„Приношу въ даръ Императорской Академіи Наукъ принадлежавшій моему покойному мужу, Борису Николаевичу Чичерину, дневникъ Николая Ивановича Кривцова, обнимающій годы 1814—1817 и заключающійся въ четырехъ рукописныхъ тетрадяхъ.

„Выражаю желаніе, чтобы дневникъ хранился въ рукописномъ отдѣленіи Библіотеки и былъ доступенъ общему пользованію".

Положено принять даръ А. А. Чичериной на указанныхъ въ письмѣ ея условіяхъ, о чемъ сообщить директору I-го Отдѣленія Библіотеки Академіи, и выразить жертвовательницѣ благодарность отъ имени Академіи.

Дѣлопроизводитель I и III Отдѣленій Академіи А. А. Петровъ представилъ въ даръ Академіи отъ имени бывшаго начальника Заамурскаго Округа Отдѣльнаго Корпуса Пограничной Стражи генералъ-лейтенанта Евгенія Ивановича Мартынова составленныя послѣднимъ брошюры:

1) Манджурскіе порядки. Выпускъ I. Снабженіе войскъ недоброкачественными продуктами. Москва 1913.

2) Манджурскіе порядки. Выпускъ II. Выдача китайцамъ чертежей желѣзнодорожныхъ мостовъ. Москва 1913.

Положено благодарить генералъ-лейтенанта Е. И. Мартынова отъ имени Академіи, а брошюры передать въ I-ое Отдѣленіе Библіотеки.

Директоръ I-го Отдѣленія Библіотеки академикъ А. А. Шахматовъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Общаго Собранія, что извѣстный ученый славистъ докторъ Э. Ю. Мука пожертвовалъ Славянскому Отдѣлу Библіотеки свою спеціальную коллекцію Сербо-Лужицкихъ книгъ и періодическихъ изданій по прилагаемому списку съ просьбою о принятіи на условіяхъ, изложенныхъ въ прилагаемомъ при семъ заявленіи“.

Положено принять даръ д-ра Э. Ю. Мука на указанныхъ въ его заявленіи условіяхъ, о чемъ сообщить директору I Отдѣленія Библіотеки и въ Правленіе, и выразить жертвователю благодарность отъ имени Академіи.

Директоръ I Отдѣленія Библіотеки академикъ А. А. Шахматовъ читалъ нижеслѣдующее:

„Первое Отдѣленіе Библіотеки, стремясь восполнить многіе свои пробѣлы въ музыкальныхъ изданіяхъ, не разъ обращалось, между прочимъ, къ музыкально-издательской фирмѣ въ Москвѣ „П. Юргенсонъ“, со стороны которой всегда встрѣчало особо предусмотрительное отношеніе въ смыслѣ полнаго и незамедлительнаго удовлетворенія всѣхъ просьбъ Библіотеки, при чемъ фирма не останавливалась даже передъ тѣми высокими цѣнами, которыя значились на нѣкоторыхъ изданіяхъ. Всего въ теченіе прошлаго академическаго года было выслано фирмой своихъ изданій приблизительно на сумму около 100 рублей. При личномъ свиданіи въ Москвѣ представителя Библіотеки съ представителемъ фирмы было получено увѣреніе, что фирма готова итти навстрѣчу всѣмъ просвѣтительнымъ цѣлямъ Библіотеки“.

Положено выразить Торговому дому „П. Юргенсонъ“ въ лицѣ его члена Бориса Петровича Юргенсона (Москва, Колпачный пер., соб. домъ) благодарность отъ имени Академіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Согласно постановленію Общаго Собранія отъ 9 февраля с. г. представителю Академіи на Международномъ Историческомъ Конгрессѣ въ Лондонѣ было поручено „просить тотъ Комитетъ, на который возложена будетъ подготовка слѣдующаго за Лондонскимъ международнаго историческаго Конгресса, выяснить, въ какой формѣ и въ какомъ порядкѣ вопросъ объ употребленіи русскаго языка могъ бы быть поставленъ на обсужденіе“. Предварительное Совѣщаніе русскихъ делегатовъ, пріѣхавшихъ въ Лондонъ, пришло къ единогласному заключенію, что наиболѣе естественно и просто этотъ вопросъ можно было бы рѣшить въ связи съ устройствомъ слѣдующаго Конгресса въ Россіи. Въ виду того, что Франція уже подготовляла предварительные съѣзды историковъ, а Италія, Германія и Англія приняли на себя организацію перваго, второго и третьяго международныхъ историческихъ Конгрессовъ, происходившихъ въ Римѣ (1903 г.), Берлинѣ (1908 г.) и Лондонѣ (1913 г.), оказалось возможнымъ осуществить такое предположеніе: въ Общемъ Собраніи международнаго историческаго Конгресса въ Лондонѣ, 9 апрѣля н. ст. с. г., я имѣлъ честь, по предварительномъ соглашеніи съ исполнительнымъ Комитетомъ, отъ лица русскихъ делегатовъ предложить организовать четвертый международный историческій Конгрессъ въ С.-Петербургѣ въ 1918-омъ году. Это предложеніе, поддержанное делегатами отъ Германіи Франціи и Австріи, было одобрено Общимъ Собраніемъ. Такимъ образомъ, вопросъ объ употребленіи русскаго языка будетъ поставленъ на обсужденіе въ томъ Комитетѣ, который будетъ образованъ въ ближайшее время для подготовки четвертаго международнаго историческаго Конгресса въ С.-Петербургѣ въ 1918-омъ году“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

I-е приложеніе къ протоколу засѣданія Общаго Собранія Академіи 27 апрѣля 1913 года.

Копія.

Списокъ.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:

„Быть по сему“.

Въ Царскомъ Селѣ.
12 іюля 1913 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь Крыжановскій.
Одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою

ЗАКОНЪ

объ отпускѣ изъ государственнаго казначейства средствъ на расходы по устройству въ 1913 году въ С.-Петербургѣ общаго собранія международной ассоціаціи академій.

I. Отпустить изъ средствъ государственнаго казначейства въ 1913 г. десять тысячъ триста пятьдесятъ рублей въ пособіе Императорской Академіи Наукъ на расходы по устройству въ 1913 г. въ С.-Петербургѣ общаго собранія международной ассоціаціи академій.

II. Означенный въ отдѣлѣ I расходъ отнести на счетъ свободной наличности государственнаго казначейства.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта М. Акимовъ.

Скрѣпилъ: Статсъ-Секретарь Тимротъ. Вѣрно: п. о. дѣлопроизводителя Г. Бордье.

Съ подлиннымъ вѣрно:
Столоначальникъ П. Перщетскій.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 15 МАЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія: 1) что 13 мая с. г. скончался въ С.-Петербургѣ представитель Токійской Академіи Наукъ на Съѣздѣ Международнаго Союза Академій профессоръ антропологіи въ Императорскомъ Токійскомъ Университетѣ Шёгоро Цубои; 2) что 1 мая н. ст. с. г. скончался въ Вѣнѣ на 59-мъ году жизни директоръ Императорскаго и Королевскаго Придворнаго естественно-историческаго Музея, профессоръ высшей технической школы въ Вѣнѣ Эрнстъ Киттль (Ernst Kittl).

Присутствовавшіе почтили память усопшихъ вставаніемъ.

Положено выразить отъ имени Академіи соболѣзнованіе Токійской Академіи Наукъ и Императорскому Японскому Посольству въ С.-Петербургѣ, а также семьѣ покойнаго профессора Э. Киттля.

Департаментъ Народнаго Просвѣщенія Министерства Народнаго Просвѣщенія, отношеніями отъ 2 апрѣля с. г. за № 15278 (въ дополненіе къ отношенію отъ 16 января с. г. за № 1958) и отъ 30 апрѣля с. г. за № 18372 (въ дополненіе къ предыдущему отношенію), увѣдомилъ Канцелярію Конференціи, что представителями въ учрежденную при Академіи Междувѣдомственную Коммиссію для производства магнитной съемки Россіи назначены: отъ С.-Петербургскаго Университета заслуженный ординарный профессоръ И. И. Боргманъ и экстраординарный профессоръ Н. А. Булгаковъ, а отъ Университета св. Владиміра ординарный профессоръ по каѳедрѣ физики І. І. Косоноговъ.

Положено сообщить объ этомъ предсѣдателю Коммиссіи по производству магнитной съемки Россіи академику М. А. Рыкачеву.

На отношенія Академіи отъ 22 января с. г. относительно избранія представителей въ учрежденную при Академіи Междувѣдомственную Коммиссію для производства магнитной съемки Россіи поступили слѣдующіе отвѣты:

1) Совѣтъ Императорскаго Николаевскаго Университета въ Саратовѣ отношеніемъ отъ 30 апрѣля с. г. за № 534, согласно опредѣленію своему

отъ 8 апрѣля с. г., увѣдомилъ Непремѣннаго Секретаря, что представительство отъ Николаевскаго Университета въ названной Комиссіи возложено Совѣтомъ на и. д. экстраординарнаго профессора по каѳедрѣ физики сего Университета В. Д. Зернова.

2) Ректоръ Императорскаго Казанскаго Университета отношеніемъ отъ 8 мая с. г. за № 1229 сообщилъ Академіи, что Физико-Математическій факультетъ Казанскаго Университета, согласно постановленію своему отъ 5 апрѣля с. г., ходатайствуетъ предъ Совѣтомъ Университета командировать въ качествѣ его представителя въ междувѣдомственной Комиссіи по магнитной съемкѣ Россіи и. д. ординарнаго профессора В. А. Ульянина.

Положено сообщить содержаніе этихъ отношеній Предсѣдателю Комиссіи по производству магнитной съемки Россіи академику М. А. Рыкачеву.

Отъ имени академика князя Б. Б. Голицына представлена для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статья его подъ заглавіемъ: „Beobachtungen mit zwei senkrecht zu einander aufgestellten aperiodischen Vertikalseismographen mit galvanometrischer Registrierung" (Наблюденія съ двумя апеpіодическими вертикальными сейсмографами съ гальванометрической регистраціей въ двухъ взаимно перпендикулярныхъ азимутахъ).

Положено напечатать названную статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ „Запискахъ" Императорской Академіи Наукъ статью Е. А. Кучинскаго „Магнитныя наблюденія, произведенныя съ 17 іюня по 7 августа н. ст. 1912 г. въ 26 пунктахъ Новгородской губерніи, 2-хъ — С.-Петербургской и 2-хъ — Олонецкой, и 1-ое повторное наблюденіе 27 марта н. ст. 1912 г. въ 1 пунктѣ С.-Петербургской губерніи" [E. A. Kučinskij. Observations magnétiques faites en 1912 (17 juin — 7 août n. st.) dans les gouvernements de Novgorod (26 points), de St.-Pétersbourg (2 p.) et d'Olonec (2 p.) et une observation réitérée faite le 27 mars n. st. sur 1 point du gouvernement de St.-Pétersbourg]. Названная статья составитъ 3-й выпускъ „Магнитной съемки Россійской Имперіи".

Положено напечатать означенную статью въ „Запискахъ" Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Императорской Академіи Наукъ статью С. И. Савинова „Наибольшія величины напряженія солнечной радіаціи по наблюденіямъ въ Павловскѣ съ 1892 года. — Ослабленіе радіаціи во вторую половину 1912 г.". (S. I. Savinov. Les maxima de l'intensité de la radiation solaire d'après les observations à Pavlovsk depuis 1892. Affaiblissement de la radiation solaire en 1912).

„Необычайное, рѣзкое пониженіе напряженія солнечнаго лучеиспусканія, начиная съ послѣдней трети іюня прошлаго года, достигшее максимума въ сентябрѣ и продолжавшееся еще въ апрѣлѣ текущаго года, побудило автора изслѣдовать это въ высокой степени интересное явленіе, не ожидая окончанія предпринятой имъ обработки всего матеріала актинометрическихъ наблюденій, накопившагося за 20 лѣтъ въ Константиновской Обсерваторіи.

„Наиболѣе рѣзко и наглядно упомянутое пониженіе обнаруживается изъ сравненія наибольшихъ величинъ радіаціи за данный мѣсяцъ съ среднею величиною максимума за 20 лѣтъ за тотъ же мѣсяцъ. Оказывается, что въ среднемъ выводѣ за полугодіе съ іюля по декабрь 1912 г. величина радіаціи была на 35% ниже средней за 20 лѣтъ за то же полугодіе. Съ января по апрѣль 1913 г. все еще была отрицательная аномалія, но ослабленная до 13%.

„Отрицательныя аномаліи бывали и прежде, но никогда онѣ не достигали такихъ размѣровъ; такъ, напримѣръ, въ 1903—1904 г., когда по всему земному шару наблюдались явленія, связанныя съ пылью, распространенною послѣ изверженій вулкана на островѣ Мартиникѣ, пониженіе радіаціи въ Павловскѣ достигало лишь 18% (за 4 мѣсяца наибольшаго пониженія — январь — апрѣль).

„Авторъ приводитъ убѣдительныя доказательства того, что затуманеніе неба происходило не въ нижнихъ, а въ верхнихъ слояхъ атмосферы. И на этотъ разъ, какъ въ годы послѣ изверженій на Мартиникѣ въ 1902 г. и вулкана Кракатау въ 1883 г., пониженіе радіаціи наблюдалось на обширномъ протяженіи; извѣстно, что оно наблюдалось во всей Европѣ, въ Сѣверной Америкѣ, въ Гренландіи и, по всей вѣроятности, на всей поверхности земного шара. Причину этого явленія, какъ справедливо замѣчаетъ авторъ, скорѣе всего слѣдуетъ приписать изверженіямъ вулкана, происходившимъ лѣтомъ 1912 г. на Аляскѣ.

Положено напечатать статью С. И. Савинова въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статью С. Д. Львова „Объ участіи редуктазы въ спиртовомъ броженіи" (S. Lĭvov. Sur le rôle de la réductase dans la fermentation alcoolique).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статью В. Мальчевскаго „О значеніи кислорода при прорастаніи сѣмянъ гороха" (V. Malĭčevskij. Sur l'influence de l'oxygène sur la germination des pois).

Положено напечатать статью В. Мальчевскаго въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“ статью С. С. Ганешина „Матеріалы къ флорѣ Царства Польскаго. Формы рода *Hieracium*“ (S. Ganešin. Contributions à la flore de la Pologne. Les formes du genre *Hieracium*).

„Собранныя авторомъ въ Царствѣ Польскомъ въ теченіе 1903—1911 г.г. 97 формъ и проф. Н. В. Цингеромъ 3 формы рода *Hieracium* были обработаны С. Н. Zahn'омъ, которымъ описано 10 новыхъ подвидовъ: H. Schultesii F. Sch. ssp. *pseudocoryphodes* Zahn, H. florentinum All. ssp. *keletzense* Zahn, H. Bauhini Schult. ssp. *auriculoidiforme* Zahn, ssp. *agathantiforme* Zahn, H. leptophyton N. P. ssp. *pseudauriculoidiforme* Zahn, H. umbelliferum N. P. ssp. *chlorosciadium* Zahn, H. silvaticum L. ssp. *herbidum* Zahn, ssp. *pleiophyllopsis* Zahn, ssp. *radomense* Zahn и H. vulgatum ssp. *subpunctillatiforme* Zahn.

„Кромѣ общаго списка всѣхъ собранныхъ формъ, авторомъ составленъ еще списокъ тѣхъ изъ нихъ, которыя были найдены совмѣстно при одинаковыхъ физико-географическихъ условіяхъ. На основаніи его атворъ считаетъ нѣкоторые „промежуточные“ виды Нэгели и Петера гибридами двухъ рядомъ растущихъ видовъ“.

Положено напечатать статью С. С. Ганешина въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ съ одобреніемъ для напечатанія:

1) въ „Трудахъ Геологическаго и Минералогическаго Музея“— статью инженера К. Егорова „О находкѣ радіоактивныхъ минераловъ на Байкалѣ“ (K. Egorov. Minéraux radioactifs découverts aux bords du lac Baïkal).

и 2) въ „Извѣстіяхъ“ Академіи: а) статью проф. Я. В. Самойлова „Пойкилитическіе гипсы Ислам-кую (Закасп. обл.)“ [J. V. Samojlov. Gypses poïkilitiques d'Islam-kuju (province Transcaspienne)] и б) статью А. Е. Ферсмана и Л. Г. Цитлядзевой „О нефедьевитѣ изъ округа Троицкосавска“ (A. E. Fersmann et L. G. Citliadzev. Sur la nefedjevite des environs de Troïckosavsk en Sibérie).

Положено напечатать представленныя статьи въ указанныхъ академикомъ В. И. Вернадскимъ изданіяхъ.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ нижеслѣдующее:

„Честь имѣю просить о помѣщеніи въ „Трудахъ Геологическаго и Минералогическаго Музея“ отчетовъ Радіевой экспедиціи подъ заглавіемъ: „Изслѣдованія мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ Россійской имперіи“. Приступить къ печатанію желательно съ осени 1913 года. Всего въ предполагаемыхъ нынѣ къ изданію „Изслѣдованіяхъ“ будетъ заключаться до 20 печатныхъ листовъ; изъ нихъ первая часть —

„Изслѣдованія Ильменскихъ горъ“ — содержитъ карту и 11 печатныхъ листовъ: ее желательно помѣстить въ одномъ выпускѣ (I—V). Для того, чтобы не задерживать печатаніе Трудовъ Геологическаго Музея, желательно, чтобы эти выпуски, несмотря на то, что начнутся печатаніемъ въ этомъ году, были отнесены къ тому „Трудовъ“ слѣдующаго года.

„Въ составъ 1 и 2 части „Изслѣдованій“, нынѣ представляемыхъ, входятъ:

I 1. Введеніе академика В. И. Вернадскаго.
II—V 2. Изслѣдованія Ильменскихъ горъ — Л. А. Кулика, А. Е. Ферсмана, М. Е. Лезедовой, В. И. Крыжановскаго, Е. Д. Ренуцкой, Д. С. Бѣлянкина.
VI 3. Радіоактивные минералы Адуя — А. Е. Ферсмана.
VII 4. Ортитъ изъ Верхотурья — В. И. Вернадскаго и А. Е. Ферсмана.
VIII 5. Монацитовые пески Сикарки — В. И. Вернадскаго и А. Е. Ферсмана.
IX 6. Мѣсторожденіе урановыхъ рудъ Ферганы — В. И. Вернадскаго и К. А. Ненадкевича.
X 7. Дневникъ изслѣдованій по Кавказу — Г. I. Касперовича“.

Положено напечатать отчеты Радіевой экспедиціи въ „Трудахъ Геологическаго и Минералогическаго Музея“.

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статья его подъ заглавіемъ: „О новомъ видѣ дикаго барана изъ южной Гоби — *Ovis kozlovi*“ (N. V. Nasonov. Sur une nouvelle espèce de mouton sauvage du Gobi méridional — *Ovis kozlovi*).

Положено напечатать представленную работу въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ отдѣлѣ мелкихъ извѣстій „Ежегодника Зоологическаго Музея“ статья д-ра Ф. Дербека подъ заглавіемъ: „Отчетъ по естественно-историческимъ работамъ въ Гидрографической Экспедиціи Восточнаго Океана во время кампаніи 1912 года“ [F. Derbek. Compte-rendu des travaux zoologiques, exécutés durant l'expédition hydrographique dans l'Océan Oriental en 1912. (Avec 2 fig. dans le texte)].

Положено напечатать статью Ф. Дербека въ указанномъ изданіи.

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“ статья А. В. Мартынова подъ заглавіемъ: „*Trichoptera* Сибири и прилежащихъ мѣстностей. Часть IV. Подс. *Limnophilinae* (сем. *Limnophilidae*)“, (съ 91 рис. въ текстѣ). [A. V. Martynov. Les Trichoptères de la Sibérie et

des régions adjacentes. IV-e partie. Sousfam. *Limnophilinae* (famille *Limnophilidae*). (Avec 91 fig. dans le texte)]. Въ представляемой статьѣ авторъ, продолжая разборъ *Trichoptera* палеарктической Азіи, описываетъ рядъ новыхъ для науки видовъ подсемейства *Limnophilinae*, а именно: *Limnophilus ademiensis* (Южно-Уссурійскій Край), *L. shitkovi* (Иркутскъ, Ямальскій полуостровъ), *L. quadratus* (Уссури, Сахалинъ), *L. alienus*, *Asynarchus sachalinensis* (Сахалинъ), *Stenophylax magnus* (Южно-Уссурійскій Край), *Astenophylax soldatovi* (Амурскій Край), *Chilostigma grandis* (Иркутская губ.), *Potamorites czerskii* (Южно-Уссурійскій Край), *Halesinus ussuriensis* (Уссури) spp. nn. Кромѣ этого, авторъ устанавливаетъ два новыхъ рода того же подсемейства: *Lenarchus* gen. n. (для *Asynarchus productus* Morton и *L. horridus* spp. nn., привезеннаго Колымской экспедиціей) и *Chilostigmodes* gen. n. (для *Ch. forcipata* sp. n. съ Амура).

Наконецъ, авторъ разсматриваетъ рядъ сомнительныхъ формъ прежнихъ авторовъ, а для другихъ, раньше описанныхъ формъ значительно расширяетъ наши познанія о ихъ географическомъ распространеніи.

Положено напечатать работу А. В. Мартынова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“, т. XVIII, статья А. В. Мартынова (A. V. Martynov), подъ заглавіемъ: „Die Trichopteren Sibiriens und der angrenzenden Gebiete. III Teil.“ Subfam. *Apataniinae* (Fam. *Limnophilidae*)“, (mit 69 fig. i. Text). [*Trichoptera* Сибири и прилежащихъ мѣстностей. Часть III. Подсемейство *Apataniinae* (сем. *Limnophilidae*), (съ 69 рис. въ текстѣ)].

Въ представляемой работѣ авторъ даетъ обзоръ сибирскихъ и центрально-азіатскихъ представителей распространеннаго преимущественно въ Азіи подсем. *Apataniinae*, съ указаніемъ полной синонимики и критико-историческимъ разборомъ систематическихъ единицъ (секцій, родовъ и видовъ). Авторъ раздѣляетъ подсемейство *Apataniinae* на двѣ трибы, *Apataniini* и *Baikaliini*, впервые установленныя имъ. Въ первой трибѣ онъ описываетъ слѣдующіе новые виды: *Apatania mongolica* (Монголія), *A. sachalinensis* (о. Сахалинъ), *A. sinensis* (Зап. Китай), *A. baikalensis* (бер. оз. Байкала), *A. nigrostriata* (бер. оз. Байкала).

Во второй трибѣ авторъ устанавливаетъ новый родъ *Baikalia* gen. nov. для пяти новыхъ видовъ, водящихся у Байкальскаго озера, а именно: *B. bellicosa*, *spinosa*, *ovalis*, *foliata*, *thamastoides* spp. nn.

Анализируя признаки, авторъ разсматриваетъ соотношенія семействъ отряда *Trichoptera*, который дѣлитъ на два подотряда.

Въ концѣ статьи онъ разсматриваетъ значеніе нахожденія эндемичной для озера Байкала трибы *Trichoptera* и касается вопроса о воздѣйствіи холода на *Trichoptera*.

Положено напечатать работу А. В. Мартынова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“ статья А. В. Мартынова подъ заглавіемъ: „Къ познанію *Trichoptera* Средне-Азіатскихъ владѣній Россіи“ [A. V. Martynov. Contributions à la faune des Trichoptères des possessions Russes de l' Asie centrale (Avec 28 fig. dans le texte)].

Въ представляемой статьѣ авторъ описываетъ нѣсколько сборовъ изъ разныхъ мѣстъ Туркестана, Бухары и Акмолинской области, отчасти принадлежащихъ Зоологическому Музею Императорской Академіи Наукъ. Авторъ устанавливаетъ пять новыхъ видовъ, а именно: *Rhyacophila gigantea* (Семирѣчье, Алатау), *Hydropsyche kaznakovi* (Бухара), *Hypodinarthrum reductum* (Южн. Самаркандъ), *Astratus alaicus* (Алай и др.), *Psilopterna pewzowi* (Вѣрный и хребетъ Русскій) spp. nn., и въ концѣ статьи даетъ сводку всѣхъ извѣстныхъ по сіе время изъ Туркестана *Trichoptera*.

Положено напечатать работу А. В. Мартынова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“, томъ XVIII, статья профессора Б. Дыбовскаго и Яна Грохмалицкаго (Dr. Benedikt Dybowsky und Dr. Jan Grochmalicki), подъ заглавіемъ: „Beiträge zur Kenntnis der Baikal-mollusken. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicalinae* II. Untergattung *Godlewskia*“ (Mit 2 Tafeln) [Къ познанію моллюсковъ Байкальскаго озера. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicalinae*. II. Подродъ *Godlewskia* (съ 2 таблицами)].

Представляемая статья гг. Дыбовскаго и Грохмалицкаго посвящена подробному описанію подрода *Godlewskia*, въ которомъ описывается рядъ новыхъ разновидностей и подразновидностей, а именно: 1) у вида *Godlewskia turriformis* Dyb. — разновидности *Crossei* (съ подразновидностями *obesa*, *gracilis* и *minor*), *Fischeri* (съ подразновидностями *major* и *minor*), *Dalli* (съ подразновидностями *major* и *minor*), *inornata* (съ подразновидностями *major* и *minor*), *Bourguignati* (съ подразновидностями *major* и *minor*) и *Lindholmi* и 2) у вида *Godlewskia Korotnevi* Ldh — разновидности *Clessini* и *Schönfeldti*. Статья, составляющая продолженіе печатаемой въ „Ежегодникѣ“, содержитъ, кромѣ подробнаго описанія и сопоставленія разсматриваемыхъ въ ней формъ, также синоптическій обзоръ ихъ.

Положено напечатать работу профессора Б. Дыбовскаго и д-ра Я. Грохмалицкаго въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Директоръ Ботаническаго Музея академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ виду того, что печатаніе 1-го выпуска „Флоры Сибири“ заканчивается, и выходъ въ свѣтъ задерживается лишь изготовленіемъ красочныхъ таблицъ въ Экспедиціи заготовленія Государственныхъ Бумагъ, имѣю честь просить утвердить заглавіе труда:

„Флора Сибири и Дальняго Востока, издаваемая Ботаническимъ Музеемъ Императорской Академіи Наукъ. — Flora Sibiriae et Orientis Extremi a Museo Botanico Academiae Imperialis Scientiarum Petropolitanae edita“.—Выпускъ 1-й. Двудольныя. 24. Papaveraceae. 25. Cruciferae. (Листы 1—10). Обработалъ Н. Бушъ (Съ двумя таблицами въ краскахъ). Цѣна 1 руб. 50 коп.“.

Утверждено, о чемъ положено сообщить директору Ботаническаго Музея.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ нижеслѣдующее:

„Въ отвѣтъ на отношеніе Горнаго Департамента отъ 8 апрѣля сего года по вопросу объ отдачѣ Уральскому Обществу Любителей Естествознанія въ аренду на три года минеральныхъ копей Златоустовской и Міасской дачъ считаю долгомъ указать на слѣдующее:

„По порученію Императорской Академіи Наукъ, въ связи съ вопросами о распространеніи въ Россіи радіоактивныхъ минераловъ, подъ моимъ руководствомъ третій годъ производится детальное и систематическое изслѣдованіе Ильменскихъ горъ (въ Міасской дачѣ). Имѣя цѣлью всесторонне изучить этотъ раіонъ, мы приступили съ прошлаго года къ точной топографической съемкѣ всѣхъ минеральныхъ копей, составленію петрографической карты въ 2-верстномъ масштабѣ и выясненію нѣкоторыхъ геологическихъ и минералогическихъ вопросовъ путемъ шурфовки.

„Въ текущемъ году, согласно намѣченному плану, съемка будетъ закончена, и въ теченіе текущихъ трехъ лѣтъ научная обработка матеріала будетъ въ общихъ чертахъ доведена до конца.

„Въ настоящее время нами сдается въ печать отчетъ о произведенныхъ изслѣдованіяхъ Ильменскихъ горъ.

„Въ виду изложеннаго, совершенно не касаясь вопроса о разработкѣ копей Златоустовской дачи, гдѣ Академіей Наукъ не производилось и не намѣчено никакихъ спеціальныхъ изслѣдованій, считаю необходимымъ обратить вниманіе на неудобство сдачи въ аренду Уральскому Обществу Любителей Естествознанія минеральныхъ копей Міасской дачи ранѣе окончанія работъ Экспедиціи, снаряженной Академіей Наукъ. Не могу не обратить вниманія на то, что задача Уральскаго Общества Любителей Естествознанія не имѣетъ научнаго характера, а заключается въ составленіи учебныхъ коллекцій. Мнѣ кажется, что раньше использованія матеріала съ этой цѣлью онъ долженъ быть подвергнутъ научному изслѣдованію. А между тѣмъ Ильменскія горы, какъ показали намъ наши работы, въ этомъ отношеніи оставляютъ желать очень многаго.

„Въ виду этого я полагалъ бы желательнымъ отвѣтить Горному Департаменту, что

„1) Академія Наукъ не имѣетъ никакихъ возраженій противъ сдачи въ аренду Уральскому Обществу копей Златоустовской дачи съ тѣмъ, однако, условіемъ, чтобы Академія Наукъ сохранила право, буде сочтетъ

это нужнымъ, пользоваться всѣми копями этой дачи для добычи минераловъ и производства необходимыхъ для сего работъ.

„2) Что же касается копей Ильменскихъ горъ, необходимо, въ виду продолжающагося нами научнаго ихъ обслѣдованія, чтобы работы Уральскаго Общества въ этихъ копяхъ для добычи минераловъ съ учебной цѣлью производились всякій разъ съ вѣдома и согласія нашей экспедиціи, и чтобы добытый матеріалъ всякій разъ представлялся на нашъ просмотръ съ правомъ пріобрѣтенія первыми научно-цѣнныхъ предметовъ. Очевидно, этотъ порядокъ желательно сохранить впредь до окончательнаго опубликованія нашего минералогическаго описанія Ильменскихъ горъ".

Положено отвѣтить Горному Департаменту согласно съ заключеніемъ академика В. И. Вернадскаго.

Доложено нижеслѣдующее заявленіе директора Зоологическаго Музея академика Н. В. Насонова:

„Имѣю честь сообщить, что отъ Ф. Э. Фальцъ-Фейна Зоологическимъ Музеемъ Императорской Академіи Наукъ получена въ даръ обширная коллекція шкуръ, череповъ и скелетовъ, главнымъ образомъ млекопитающихъ, родившихся въ его Зоопаркѣ въ Асканія-Нова.

„Всего доставлено въ Музей 28 шкуръ, 17 череповъ и 9 скелетовъ.

„Имѣю честь просить выразить Ф. Э. Фальцъ-Фейну благодарность отъ имени Академіи Наукъ за подписью Августѣйшаго Президента".

Положено благодарить Ф. Э. Фальцъ-Фейна отъ имени Академіи и просить Августѣйшаго Президента подписать благодарственный рескриптъ.

Въ виду вступленія въ силу Высочайше утвержденнаго 24 декабря 1912 года закона о новомъ уставѣ и штатѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи произведены выборы членовъ отъ Академіи во вновь учрежденный Комитетъ названной Обсерваторіи.

Произведенною баллотировкою въ члены Комитета Николаевской Главной Физической Обсерваторіи отъ Академіи избраны ординарные академики О. А. Баклундъ, М. А. Рыкачевъ и В. А. Стекловъ и члены-корреспонденты А. И. Воейковъ и А. В. Клоссовскій.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Прошу въ текущемъ году командировать для геологическихъ изслѣдованій на островъ Шпицбергенъ младшаго Ученаго Хранителя Геологическаго Отдѣленія Геологическаго и Минералогическаго Музея доктора естественныхъ наукъ Павла Владимировича фонъ-Виттенбурга,

срокомъ отъ 20 мая по 15 сентября, и снабдить его надлежащими документами".

Положено: 1) выдать П. В. фонъ-Виттенбургу удостовѣреніе о командированіи его Академіей, 2) просить Архангельскаго Губернатора объ оказаніи ему содѣйствія и 3) о командированіи П. В. фонъ-Виттенбурга сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ доложилъ Отдѣленію, что лѣтомъ 1913 года Музей командируетъ препаратора Геологическаго Комитета Петра Хрисанфовича Козлова для раскопокъ остатковъ третичныхъ животныхъ въ Бессарабской губерніи и въ Кубанской и Тургайской областяхъ, въ виду чего академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ просилъ о выдачѣ П. Х. Козлову командировочнаго свидѣтельства отъ Академіи, равно какъ и объ извѣщеніи на мѣстахъ о предпринимаемыхъ Музеемъ работахъ.

Положено выдать П. Х. Козлову удостовѣреніе отъ имени Академіи, сдѣлать соотвѣтствующія сношенія съ Бессарабскимъ и Тургайскимъ Губернаторами и Начальникомъ Кубанской области, и о командированіи П. Х. Козлова сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ просилъ Отдѣленіе командировать техника Ивана Яковлевича Гайлита лѣтомъ текущаго года въ Тургайскую область для производства раскопокъ третичныхъ ископаемыхъ, а также просить С.-Петербургскаго Градоначальника и Тургайскаго Губернатора о выдачѣ И. Я. Гайлиту свидѣтельствъ на право пріобрѣтенія и храненія при себѣ револьвера.

Положено выдать И. Я. Гайлиту удостовѣреніе о командированіи его Академіею и снестись съ С.-Петербургскимъ Градоначальникомъ и Тургайскимъ Губернаторомъ о разрѣшеніи г. Гайлиту пріобрѣсти и хранить при себѣ револьверъ.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ просилъ командировать лѣтомъ сего 1913 года хранителя Почвеннаго Музея при Минералогическомъ Кабинетѣ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета Веніамина Аркадьевича Зильберминца на Кавказъ для изученія Карачаевскихъ серебросвинцовыхъ мѣсторожденій, производства геологическихъ наблюденій въ бассейнѣ Кубани и ея притоковъ — Худесса, Хурзука, Учкулана и Джалонкола — и въ долинѣ Теберды и ея притоковъ съ цѣлью изученія горныхъ породъ и минераловъ, впервые отмѣченныхъ профессоромъ И. В. Мушкетовымъ, особенно вблизи ледниковъ Алибекъ, Дэмбай Ульгенъ и Аманаузъ, а также породъ, слагающихъ мысы слiянія Кубани съ Тебердой и Кубани съ Худессомъ.

Для успѣшнаго выполненія указанныхъ наблюденій г. В. А. Зильберминцу необходимо имѣть топографическія карты одноверстнаго масштаба (изд. Кавк. Военно-Топогр. Отдѣла).

Положено командировать В. А. Зильберминца съ указанной цѣлью на Кавказъ, выдать ему удостовѣреніе отъ Академіи и возбудить ходатайство передъ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ Штаба Кавказскаго Военнаго Округа о выдачѣ В. А. Зильберминцу необходимыхъ ему картъ и передъ Канцеляріей Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ о выдачѣ ему открытаго листа.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь просить Отдѣленіе оказать доктору Гансу Хаусену содѣйствіе выдачей соотвѣтствующаго документа. Д-ръ Хаусенъ (Hans Hausen) уже неоднократно пользовался содѣйствіемъ Академіи Наукъ и нынѣ опубликовалъ первый свой отчетъ „Ueber die Entwicklung der Oberflächenformen in den Russischen Ostseeprovinzen". 1913.

Положено выдать доктору Г. Хаусену удостовѣреніе отъ Академіи.

Директоръ Ботаническаго Музея академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь просить о командированіи старшаго ботаника Ботаническаго Музея Академіи Н. А. Буша въ Терскую область и Сванетію для ботаническихъ изслѣдованій, съ 10 іюня по 1 сентября с. г., съ выдачею ему удостовѣренія отъ Академіи".

Положено сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій о командированіи Н. А. Буша и выдать ему соотвѣтствующее удостовѣреніе.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Шведскій пасторъ S. J. Enander, извѣстный изслѣдователь рода *Salix* (ивы), собирается нынѣшнимъ лѣтомъ совершить съ научною цѣлью путешествіе по Сибири, въ особенности по Алтаю и Прибайкалью, и проситъ о нравственномъ содѣйствіи со стороны Императорской Академіи Наукъ. Содѣйствіе это для него тѣмъ болѣе важно, что онъ не владѣетъ русскимъ языкомъ. Полагаю, что Академія не откажетъ ему въ выдачѣ открытаго листа и извѣщеніи Кабинета Его Величества и Иркутскаго и Приамурскаго Генералъ-Губернаторовъ о его путешествіи".

Положено выдать С. І. Энандеру удостовѣреніе отъ Академіи и сообщить объ его поѣздкѣ Управляющему Кабинетомъ Его Императорскаго Величества и Генералъ-Губернаторамъ Иркутскому и Приамурскому.

Завѣдующій Минералогическимъ Отдѣленіемъ Геологическаго и Минералогическаго Музея академикъ В. И. Вернадскій читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь просить Отдѣленіе командировать работающаго при Геологическомъ и Минералогическомъ Музеѣ Академіи Наукъ Леонида Алексѣевича Кулика въ Оренбургскую и Уфимскую губерніи для сбора минераловъ и продолженія работы по топографической съемкѣ Ильменскихъ копей, въ связи съ изслѣдованіемъ мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ. При этомъ имѣю честь просить: 1) выдать ему командировочное свидѣтельство отъ Академіи Наукъ съ просьбой объ оказаніи содѣйствія; 2) увѣдомить гг. губернаторовъ названныхъ губерній и просить ихъ объ оказаніи г. Кулику содѣйствія; 3) увѣдомить г. Главнаго Начальника Уральскихъ Горныхъ Заводовъ и г. Горнаго Начальника Златоустовскаго Горнаго Округа и просить ихъ оказать г. Кулику содѣйствіе допущеніемъ его къ пользованію картами и планшетами въ канцеляріяхъ дачъ Округа, а также архивами Округа, а равно разрѣшеніемъ производить необходимую при съемкѣ порубку лѣса и дѣлать во время работы кратковременныя остановки въ лѣсокараульныхъ домахъ".

Положено: 1) выдать Л. А. Кулику удостовѣреніе отъ имени Академіи, 2) сдѣлать надлежащія сношенія съ указанными должностными лицами, 3) о командированіи Л. А. Кулика сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Доложено нижеслѣдующее заявленіе директора Зоологическаго Музея академика Н. В. Насонова:

„Имѣю честь просить командировать меня на Кавказъ для сбора коллекцій по фаунѣ Кавказа, съ 24 мая по 15 іюля, и за границу для занятій въ Британскомъ и другихъ Музеяхъ Западной Европы, съ 15 іюля по 1 сентября. Завѣдываніе Зоологическимъ Музеемъ во время моего отсутствія по 15 іюня имѣю честь просить поручить старшему зоологу А. К. Мордвилко, а съ 15 іюня — старшему зоологу Г. Г. Якобсону".

Положено сообщить о командированіи академика Н. В. Насонова въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

ЗАСѢДАНІЕ 2 МАРТА 1913 ГОДА.

Академикъ А. И. Соболевскій представилъ нижеслѣдующія свои соображенія объ ознаменованіи юбилея Климента Словѣнскаго:

„Согласно желанію Отдѣленія, имѣю честь представить свои соображенія относительно ознаменованіи юбилея Климента Словѣнскаго.

„Изданіе словъ Климента я считаю несвоевременнымъ. Значительное число словъ издано мною, П. А. Лавровымъ, Н. Л. Туницкимъ, Л. Стояновичемъ уже въ настоящемъ столѣтіи, т. е. недавно. Н. Л. Туницкій продолжаетъ ихъ издавать еще и теперь, и его трудъ о Клименте пока не вышелъ въ свѣтъ.

„Но я считаю вполнѣ возможнымъ два другихъ изданія.

1) Изданіе греческаго житія Климента, славянскаго его текста, найденнаго Баласчовымъ, и новаго русскаго перевода, сдѣланнаго Меньшиковымъ. Послѣдній переводъ долженъ быть исправленъ (хотя бы въ примѣчаніяхъ).

2) Изданіе Тріоди Цвѣтной, переводъ которой на церковно-славянскій языкъ приписывается Клименту. Списки этой Тріоди восходятъ къ XII в., и потому изданіе ея текста дастъ хорошій матеріалъ для лингвиста. Образцомъ можетъ быть изданіе Миней 1095—97 гг., исполненное Ягичемъ.

„Оба эти изданія могутъ быть выполнены въ относительно короткій срокъ, особенно первое. Но и второе, если принять мѣры, въ обычномъ порядкѣ, къ фотографированію двухъ-трехъ старшихъ списковъ, не потребуетъ подготовительныхъ работъ, продолжительныхъ и дорого стоящихъ. Печатаніе текста Тріоди можетъ итти одновременно съ подготовкою.

„Если Отдѣленіе находитъ мои соображенія заслуживающими вниманія, я могу представить подробно разработанный планъ. А. Соболевскій“.

Положено: просить А. И. Соболевскаго обсудить вопросъ объ ознаменованіи юбилея Климента Словѣнскаго въ комиссіи, въ которую пригласить проф. П. А. Лаврова, И. Е. Евсѣева и другихъ спеціалистовъ.

Доложенъ протоколъ Комиссіи, составленной изъ членовъ Отдѣленія академиковъ: В. М. Истрина, Н. А. Котляревскаго, В. Ѳ. Миллера, А. И Соболевскаго, Ф. Ѳ. Фортунатова и А. А. Шахматова, а также приглашеннаго изъ Москвы Г. Ю. Битовта, и собиравшейся 11 февраля сего года для обсужденія вопроса объ изданіи труда г. Битовта „Россійская Библіографія“, т. е. основного каталога книгъ, напечатанныхъ въ Россіи съ 1708 г. по наше время. Комиссія, разсмотрѣвъ въ присутствіи г. Битовта доставленныя имъ карточки, постановила: 1) предложить г. Битовту доставить двѣ записки объ источникахъ, имъ использованныхъ, и о ходѣ его работъ по первой половинѣ XVIII вѣка и по первой четверти XIX в. (1801—1825 гг.), 2) предложить Отдѣленію по разсмотрѣніи обѣихъ записокъ выдавать г. Битовту на время подготовки имъ списка книгъ за первую четверть XIX вѣка по семидесяти пяти рублей ежемѣсячно до декабря сего года включительно, 3) предложить Отдѣленію, въ случаѣ печатанія труда г. Битовта Академіей, уплачивать ему по двадцати рублей съ печатнаго листа за чтеніе корректуры. — Положено предположенія Комиссіи одобрить и утвердить.

ЗАСѢДАНІЕ 21 МАРТА 1913 ГОДА.

Академикъ А. И. Соболевскій сдѣлалъ докладъ о комиссіи, собиравшейся подъ его предсѣдательствомъ для обсужденія вопроса о чествованіи тысячелѣтія Климента Словѣнскаго. Комиссіей предположено изданіе словъ Климента, принадлежащаго ему перевода Тріоди, а также греческаго текста житія Климента. Положено просить акад. А. И. Соболевскаго взять на себя общее руководство изданіемъ и, одобривъ его предположеніе, пригласить проф. И. Е. Евсѣева для редактированія словѣнской Тріоди.

Преподаватель Петровскаго Полтавскаго кадетскаго корпуса К. Г. Керсопуловъ обратился къ Отдѣленію русскаго языка и словесности съ слѣдующимъ предложеніемъ:

„Считаю долгомъ довести до свѣдѣнія Академіи Наукъ, что мною случайно пріобрѣтены рукописныя произведенія Ѳ. М. Достоевскаго,

нигдѣ еще не напечатанныя. Произведенія эти состоятъ изъ 5-ти стихотвореній: 1) Сатирическая „ода“ на Новый (1878) годъ, 2) Nova ars poëtica (въ духѣ Пушкинскаго „Памятника“, 3) Ad Venerem Uraniam—свободный переводъ съ латинскаго, 4) „Беатриче“ и 5) Въ родномъ домикѣ („Монрепо“). Написаны эти стихотворенія на отдѣльныхъ листикахъ почтовой бумаги и составляютъ всѣ вмѣстѣ пятьсотъ сорокъ пять (545) строчекъ.

„По поводу этихъ рукописей я обращался къ преподавателю русскаго языка въ Корпусѣ М. В. Тычинину и къ преподавателю писанія Ѳ. М. Колонею. Оба признали, что рукописи написаны собственноручно Достоевскимъ, а Ѳ. М. Колоней, кромѣ того, произвелъ по моему предложенію экспертизу, которую при семъ прилагаю.

„Такъ какъ упомянутыя рукописи представляютъ большую литературную и библіографическую цѣнность, то я рѣшилъ обратиться къ Академіи Наукъ съ предложеніемъ: не признаетъ ли Академія возможнымъ, съ своей стороны, произвести вторичную тщательную экспертизу данныхъ рукописей, дабы лично убѣдиться въ томъ, что онѣ дѣйствительно написаны собственною рукою Достоевскаго. Съ этою цѣлью я согласенъ допустить, въ моемъ присутствіи, командированнаго Академіей Наукъ эксперта-спеціалиста къ производству соотвѣтствующей экспертизы.

„Если Академія Наукъ не найдетъ возможнымъ принять мое предложеніе, то прошу возвратить въ заказномъ письмѣ приложенную къ этому заявленію экспертизу по адресу:

„Гор. Полтава. Преподавателю Кадетскаго Корпуса Константину Георгіевичу Керсопулову“. Полтава 1913 г. марта 12-го дня.

Положено: просить г. Керсопулова прислать для ознакомленія въ Отдѣленіе подлинныя рукописи.

Профессоръ И. А. Бодуэнъ-де-Куртенэ обратился къ Отдѣленію съ слѣдующимъ заявленіемъ:

„Я намѣренъ войти въ Отдѣленіе съ предложеніемъ издать всѣ наличные памятники резьянскаго языка фототипическимъ способомъ. Ихъ такъ немного, что это не повлечетъ за собою большихъ издержекъ, а между тѣмъ эти памятники, какъ единственные въ своемъ родѣ, заслуживаютъ вполнѣ подобнаго изданія. Къ сожалѣнію, у меня имѣется только болѣе поздній памятникъ, „Christjanske Uzhilo“, напечатанный недавно въ „Запискахъ Историко-Филологическаго Факультета С.-Петербургскаго Университета“. Рукописи же болѣе древняго памятника, „Резьянскаго Катехизиса“, изданнаго мною раньше, мнѣ придется еще разыскать, такъ какъ я забылъ, куда они мною переданы. Путемъ переписки я пока не могъ ничего добиться. Поэтому мнѣ придется отправиться на мѣсто, т. е. въ Удинe, въ Чивидале и вообще въ провинцію Удинe (въ Италіи), чтобы тамъ найти эту рукопись.

„Въ виду этого я позволяю себѣ обратиться въ Отдѣленіе съ покорнѣйшею просьбою, исходатайствовать мнѣ заграничную командировку на лѣтнее вакаціонное время 1913 г. безъ пособія". И. Бодуэнъ-де-Куртенэ. С.-Петербургъ, 19 марта (1 апрѣля) 1913 г.

Положено возбудить ходатайство о командированіи проф. Бодуэнъ-де-Куртенэ въ Италію и Австрію.

Доложено ходатайство приватъ-доцента Имп. С.-Пб. Университета доктора славянской филологіи А. И. Яцимирскаго слѣдующаго содержанія:

„Лѣтними мѣсяцами настоящаго года предполагаю совершить поѣздку за границу съ научной цѣлью. Прежде всего—для продолженія описанія рукописныхъ библіотекъ Австріи, имѣя въ виду Славонію, Хорватію и, можетъ быть, Далмацію (православный монастырь на Кркѣ). Книгохранилища этихъ мѣстностей я еще не описывалъ и въ библіотекахъ, за очень немногими исключеніями, не занимался. Главныя изъ нихъ — большое (по инвентарю, около 150 номеровъ) собраніе Южно-славянской Академіи въ Загребѣ, патріаршая библіотека въ Карловцахъ, библіотека Сербской Матицы и частныя собранія въ Новомъ Садѣ, монастыри—Фрушкой Горы, по возможности всѣ, гдѣ имѣются рукописи. Вторая цѣль — изученіе списковъ апокрифовъ и легендъ, гадальныхъ книгъ, молитвъ и т. п. въ названныхъ выше библіотекахъ и въ описанныхъ мною раньше, такъ какъ раньше, даже во время послѣдней командировки за границу, зимой и весной 1911 года, я еще не зналъ о порученіи отъ Отдѣленія относительно упомянутой работы по опредѣленному плану и въ широкихъ размѣрахъ. Поэтому, сдѣлавъ многое, я все таки обращалъ главное вниманіе на тѣ памятники, которые интересовали меня лично. Понятно, что достаточное для описанія рукописи оказывается мало удовлетворительнымъ для задуманной классификаціи всѣхъ списковъ памятниковъ апокрифической письменности, для чего необходимы выписки характерныхъ отрывковъ, сравненіе текстовъ, подведеніе варіантовъ и т. п. Для этой цѣли, кромѣ перечисленныхъ выше пунктовъ, я намѣренъ заниматься въ Музеѣ Королевства Чешскаго въ Прагѣ, въ Вѣнской Придворной Библіотекѣ; въ мой планъ включены также нѣкоторыя глаголическія рукописи частныхъ и общественныхъ собраній хорватскихъ, недавно отмѣченныя въ первомъ томѣ труда Ивана Мильчетича „Hrvatska glagoljska bibliografija", съ очень цѣнными апокрифами и молитвами. Попутно буду изучать и другіе вопросы, намѣченные мною въ отчетѣ о научныхъ занятіяхъ Отдѣленію за 1911 годъ".

Академикъ А. И. Соболевскій доложилъ слѣдующее ходатайство Н. М. Каринскаго:

„Для описанія и изслѣдованія говоровъ С.-Петербургской губерніи, до сихъ поръ мало извѣстныхъ, мною собранъ значительный матеріалъ

главнымъ образомъ отъ учителей и учительницъ народныхъ школъ, отчасти же отъ лицъ, имѣющихъ спеціальную филологическую подготовку. Всего получено мною свыше 250 отвѣтовъ на составленную мною спеціально программу и небольшое число болѣе подробныхъ описаній. Въ настоящее время представляется необходимымъ произвести нѣсколько небольшихъ экспедицій въ цѣляхъ болѣе подробнаго изученія важнѣйшихъ говоровъ, остатковъ народной словесности и нѣкоторыхъ особенностей быта (прослѣдить, напримѣръ, вліяніе образованнаго общества). Для цѣлей экскурсіи весьма важно имѣть помощниковъ, такъ какъ фонографическія записи, фотографическія воспроизведенія, большое количество фонетическихъ записей невозможно въ короткій срокъ произвести одному лицу.

„Въ виду вышеизложеннаго я рѣшаюсь обратиться, черезъ Ваше посредство, въ Отдѣленіе русскаго языка и словесности съ просьбою, не сочтетъ ли оно возможнымъ ассигновать для цѣлей экспедиціи нѣкоторую сумму (250 руб.), чтобы я имѣлъ возможность освободить отъ расходовъ молодыхъ спеціалистовъ, которые пожелали бы участвовать въ экспедиціи. 17 марта 1913 г."

Положено: выдать Н. М. Каринскому на организацію діалектологической и этнографической поѣздокъ двѣсти пятьдесятъ рублей.

Засѣданіе 25 апрѣля 1913 года.

Доложено заявленіе Болгарской Академіи Наукъ отъ 28 марта сего года по поводу сербско-болгарскаго спора о македонскихъ областяхъ, занятыхъ сербскими войсками. — Положено принять къ свѣдѣнію.

А. А. Лебедевъ (преподаватель Александровской гимназіи въ Царицынѣ) представилъ начало своего Описанія рукописей Кіевской Духовной Академіи при слѣдующемъ отношеніи:

„Честь имѣю представить въ Отдѣленіе русскаго языка и словесности начало своей работы по описанію рукописей Кіевской Духовной Академіи.

„Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Отдѣленіе въ отвѣтъ на мою подробную докладную записку по этому вопросу, сообщило, что не отказывается напечатать мою работу. Въ настоящее время вчернѣ все уже мною сдѣлано. Всѣ рукописи описаны (за исключеніемъ тѣхъ, которыхъ не было въ библіотекѣ); самыя послѣднія поступленія (новѣйшія рукописи), не заслуживающія описанія, подробно перечислены (ихъ заглавія даютъ вполнѣ вѣрное представленіе о содержаніи, напр., лекціи профессоровъ начала XX в. и пр.).

„Среди рукописей — масса интереснаго: значительное число текстовъ св. писанія и богослужебныхъ книгъ (съ VII—XIX вв., при чемъ особенно много славянскихъ евангелій; есть греческія рукописи XI—XIII вв.); описана давно уже извѣстная минея-четья съ украинизмами въ языкѣ, о которой создалась цѣлая литература, но описанія еще не было; описаны значительныя собранія бумагъ А. Н. Муравьева, всевозможные документы и письма (есть письма царей русскихъ, писателей и другихъ видныхъ лицъ).

„Профессоръ Н. И. Петровъ давно уже выражалъ желаніе, чтобы я постарался переиздать и его описаніе академическихъ рукописей (въ виду рѣдкости этихъ описаній) [письменное разрѣшеніе Н. И-ча имѣю]. Съ удовольствіемъ взявшись за эту работу, я привелъ въ одну систему всѣ рукописи Академіи; описанія, сдѣланныя Н. И. Петровымъ, а также и г. Березинымъ, дополняются съ моей стороны новыми библіографическими примѣчаніями.

„Получится всего 100 — 120 печатныхъ листовъ (съ указателями) За образецъ приняты труды извѣстнаго палеографа профессора Абрамовича.

„Кіевская Академія, не имѣя средствъ на изданіе этой работы, не можетъ прійти мнѣ на помощь. Личныхъ средствъ на печатаніе я не имѣю. Поэтому покорнѣйше прошу Отдѣленіе русскаго языка и словесности оказать мнѣ поддержку въ изданіи этого труда. Конечно, я хотѣлъ бы получить хотя бы самое малое вознагражденіе за потраченное время, зрѣніе и трудъ, но, такъ какъ я работалъ не для денегъ, то прошу въ свою пользу 200 оттисковъ.

„Если же Отдѣленіе не имѣетъ возможности взять на себя печатаніе всего труда, то нельзя ли напечатать то, что я самъ описалъ, т. е. тѣ рукописи, которыя никѣмъ еще не описывались. Это составитъ приблизительно 50 печатныхъ листовъ (съ указателями).

„Покорнѣйше прошу разсмотрѣть прилагаемые образцы (это весь 1-й отдѣлъ „Священное писаніе Ветхаго Завѣта") и высказать свое мнѣніе.

„Система расположенія рукописей выработана такая: I. Св. писаніе. II. Богослужебныя книги. III. Писанія отцовъ. IV. Проповѣдь. V. Богословіе. VI. Философія. VII. Право. VIII. Исторія гражданская и церковная. IX. Языкознаніе и литература. X. Сборники. XI. Математика. XII. Медицина. — Александръ Лебедевъ. 1913. 2. IV.

P. S. Вся работа велась подъ руководствомъ Н. И. Петрова, который всегда оказывалъ мнѣ помощь своими цѣнными указаніями".

По разсмотрѣніи присланнаго образца положено: 1) просить г. Лебедева доставить Отдѣленію къ сентябрьскому засѣданію для ознакомленія болѣе значительный по объему отдѣлъ предпринятаго описанія; 2) обратиться къ Кіевской Духовной Академіи съ ходатайствомъ о напечатаніи

труда Лебедева въ случаѣ, если присланный образецъ отвѣтитъ ожиданіямъ Отдѣленія.

Представленъ отчетъ В. М. Попова о поѣздкѣ его въ Смоленскую и Тверскую губерніи. — Положено напечатать его въ „Извѣстіяхъ".

К. Г. Керсопуловъ (Полтава) прислалъ по предложенію Отдѣленія (прот. 21 марта с. г. ст. LXXXV) рукопись, содержащую, по его мнѣнію, произведенія Ѳ. М. Достоевскаго. — Положено поручить акад. А. А. Шахматову снестись со спеціалистами и опредѣлить, точно ли это — автографъ Ѳ. М. Достоевскаго.

Доложено слѣдующее отношеніе Комиссіи по народному образованію Спб. Городского Общественнаго Управленія (отъ 27 марта с. г. за № 3348):

„Въ виду недавно отпразднованнаго Ломоносовскаго юбилея, Комиссія по народному образованію озаботилась выработкою различныхъ способовъ увѣковѣченія памяти великаго писателя, ученаго и гражданина во всѣхъ подвѣдомственныхъ ей городскихъ учрежденіяхъ. Однимъ изъ наиболѣе желательныхъ способовъ увѣковѣченія представляется снабженіе городскихъ безплатныхъ читаленъ, библіотекъ четырехклассныхъ городскихъ училищъ, всѣхъ учрежденій имени Ломоносова и еще нѣсколькихъ подвѣдомственныхъ Комиссіи лицъ и учрежденій, частью существующихъ, частью предположенныхъ къ открытію въ непродолжительномъ времени, академическимъ изданіемъ собранія произведеній Ломоносова.

„Вслѣдствіе сего, въ засѣданіи 26 марта с. г., Комиссія единогласно постановила: обратиться въ Отдѣленіе русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ съ покорнѣйшею просьбою предоставить ей безвозмездно, для указанной цѣли, 85 экземпляровъ издаваемыхъ ею твореній Ломоносова, изъ коихъ 39 экземпляровъ доставить въ Канцелярію Комиссіи по народному образованію, Вознесенскій пр. 42, а 46 экземпляровъ въ 19 безплатныхъ читаленъ и 27 четырехклассныхъ училищъ, списки коихъ, съ адресами учрежденій, при семъ прилагаются.

„Комиссія надѣется притомъ, что и вновь имѣющіе выйти въ свѣтъ томы этого изданія будутъ безвозмездно же предоставляемы въ ея распоряженіе для указанной цѣли, по мѣрѣ ихъ отпечатанія. За Предсѣдателя Н. Демидовъ. Дѣлопроизводитель Ев. Шаволовъ".

Положено просьбу эту исполнить, сообщивъ Комиссіи по народному образованію, что Отдѣленіе располагаетъ въ достаточномъ количествѣ экземпляровъ только первыми четырьмя томами Сочиненій Ломоносова, которые и будутъ доставлены въ Канцелярію.

Студентъ Вѣнскаго Университета Е. Ю. Перфецкій представилъ нижеслѣдующій „Отчетъ о своей поѣздкѣ въ Угорскую Русь“:

„Осенью 1912 года Второе Отдѣленіе Императорской Академіи Наукъ ассигновало мнѣ 200 рублей на поѣздку въ Угорскую Русь съ цѣлью изученія послѣдней. На Угорской Руси мнѣ удалось побывать нѣсколько разъ. Первый разъ я отправился въ восточную часть Угорской Руси и прошелъ пѣшкомъ сѣверную часть Марамарошскаго комитата — отъ границъ Бережскаго комитата—до города Körösmesö и Kevele включительно. Это первое посѣщеніе Угорской Руси дало мнѣ возможность въ общихъ чертахъ познакомиться съ Угорскими Гуцулами и мѣстнымъ сельскимъ духовенствомъ, занести въ свою записную книжку болѣе интересныя данныя, относящіяся какъ къ области этнографіи, такъ и къ области исторіи этой части русскаго Закарпатья. Затѣмъ я отправился въ среднюю часть Угорской Руси—въ Бережскій и Унгварскій комитаты, гдѣ побывалъ въ Бескидѣ, Solyva, Malmos, Мукачевѣ (Munkács), Унгварѣ и др. Здѣсь, благодаря большому содѣйствію, какое оказали мнѣ мѣстныя духовныя власти — о. Протоигуменъ Мукачевскаго монастыря Іоакимъ Хома, о. каноникъ Симонъ Сабовъ, членъ консисторіи Унгварской и деканъ о. Жатковичъ, редакторъ „Magjar Zemle“ и „Науки“ о. Волошинъ, мнѣ удалось познакомиться съ небольшимъ, но очень интереснымъ архивомъ Свято-Николаевскаго — на горѣ Чернекъ Монастыря, гдѣ сохранился очень интересный матеріалъ, относящійся къ исторіи самаго монастыря, а также матеріалъ по исторіи отношеній Мукачевскихъ епископовъ къ этому монастырю. Затѣмъ познакомился съ Унгварскимъ Архивомъ, въ которомъ сохранены лучшіе источники для исторіи Закарпатской Руси, какъ, напр., „Historia Carpato-Ruthenorum“ Михаила Лучкая, „Записки“ Михаила Андреллы и пр. Потомъ я два раза побывалъ въ Будапештѣ, гдѣ, благодаря рекомендаціи меня академикомъ И. В. Ягичемъ профессору Melich'у, мнѣ удалось въ общихъ чертахъ познакомиться съ количествомъ того матеріала, относящагося къ исторіи Угорской Руси, какой находится въ National-Museum, затѣмъ побывалъ въ Rakosliget'ѣ, гдѣ мнѣ удалось осмотрѣть библіотеку г. Врабля (редактора „Недѣли“), въ которой я нашелъ цѣнныя вещи, относящіяся къ области интересующаго меня предмета; а на обратномъ пути въ Вѣну побывалъ еще въ Gyögyös'ѣ, гдѣ познакомился съ молодымъ венгерскимъ ученымъ д-ромъ Бо́нкало, интересующимся изученіемъ сѣверныхъ комитатовъ Венгріи и имѣющимъ въ своемъ распоряженіи очень цѣнвые матеріалы, относящіеся къ исторіи и діалектологіи послѣднихъ.

„Въ результатѣ этой моей поѣздки по Угорщинѣ мнѣ удалось пріобрѣсть довольно цѣнные матеріалы по исторіи и отчасти по этнографіи Угорской Руси, оріентироваться въ этой новой для меня сферѣ исторіи Угорской Руси. Это мое знакомстно съ Угорской Русью, особенно съ ея исторіей, дало мнѣ возможность исполнить небольшую научную работу—

„Обзоръ исторіи Угрорусской исторіографіи“, которую я представилъ въ свое время на имя академика А. А. Шахматова.

„При непосредственномъ моемъ ознакомленіи съ Угорской Русью, съ матеріалами по ея исторіи я замѣтилъ, что въ нѣкоторыхъ церковныхъ архивахъ и вообще въ нѣкоторыхъ глухихъ селахъ Мукачевской епархіи сохранился еще матеріалъ, относящійся къ исторіи послѣдней, забытый, оставленный на произволъ судьбы, которому грозитъ опасность каждую минуту исчезнуть навсегда; — на состояніе этого матеріала необходимо нужно обратить вниманіе Императорской Академіи Наукъ и не дать возможности исчезнуть ему безслѣдно.

„Недостатокъ денежныхъ средствъ и оффиціально рекомендующихъ меня данныхъ не дали мнѣ возможности продолжить начатое мною дѣло ознакомленія съ Угорской Русью и тщательнаго ея изученія. Для болѣе успѣшной научной работы на Угорской Руси, для болѣе продолжительнаго пребыванія тамъ и для безпрепятственнаго перехода съ мѣста на мѣсто съ цѣлью ознакомленія съ тѣмъ матеріаломъ, который можно найти и въ церковно-приходскихъ архивахъ, необходимо имѣть рекомендаціи не отъ отдѣльныхъ только частныхъ лицъ, какія я иной разъ получалъ во время моего путешествія по Угріи, но и отъ мѣстныхъ мадьярскихъ ученыхъ учрежденій, какъ, напр., отъ Будапештской Королевской Академіи Наукъ, которая, вѣроятно, всегда согласилась бы выдать таковую, если бы ей сдѣлала соотвѣтствующее заявленіе Россійская Императорская Академія Наукъ. Такъ какъ только оффиціальное разрѣшеніе мадьярскихъ ученыхъ учрежденій или вообще мадьярскихъ властей дастъ полную возможность научно работать на Угорской Руси, избавитъ отъ всякихъ лишнихъ подозрѣній со стороны мадьярской полиціи, а также отъ возможныхъ грубыхъ эксцессовъ со стороны послѣдней: ибо въ послѣднее время недружелюбное отношеніе ко всему русскому еще болѣе увеличилось въ Венгріи.

„Я честь имѣю покорнѣйше просить Второе Отдѣленіе Императорской Академіи Наукъ дать мнѣ возможность продолжить начатое дѣло изученія Угорской Руси. Для продолженія моего научнаго дѣла по изученію послѣдней я хотѣлъ бы воспользоваться свободнымъ временемъ $2\frac{1}{2}$ мѣсяцевъ моихъ лѣтнихъ каникулъ и отправиться въ Венгрію числа 15 іюня (по старому стилю) с. г.

„Евгеній Перфецкій, село Кобыляны-Надбужные, Сѣдлецкой губ. 19 апрѣля, 1913 года“.

Положено выслать г-ну Перфецкому изъ остатковъ отъ преміи А. А. Котляревскаго двѣсти пятьдесятъ рублей на поѣздку въ Угорскую Русь.

Н. В. Клементьевъ, преподаватель Коммерческаго Училища А. А. Баумгартена, обратился къ Отдѣленію съ слѣдующей просьбою:

„Желая въ теченіе нынѣшнихъ лѣтнихъ каникулъ заняться у себя

на родинѣ, въ Пермской губ., собираніемъ сказокъ, заговоровъ и другихъ произведеній народнаго творчества и записываніемъ особенностей мѣстнаго говора, обращаюсь въ Отдѣленіе русскаго языка и словесности съ покорнѣйшей просьбой выдать мнѣ на этотъ предметъ свидѣтельство. Для успѣшности веденія этого дѣла я познакомился съ рукописными матеріалами по областному словарю, со статьей Д. Зеленина въ 87 т. Сборника отд. рус. яз. и словесн. и имѣю програму для собиранія особенностей великорусскихъ говоровъ“. Ник. Клементьевъ.

Положено выдать г. Клементьеву просимое свидѣтельство.

Студентъ С.-Пб. Политехническаго Института І. Ѳ. Каллиниковъ обратился къ Отдѣленію съ слѣдующею просьбою:

„Интересуясь народной литературой, мною были собраны народныя пѣсни въ Орловской губерніи, Мценскомъ уѣздѣ въ 1910 году, сообщенныя одновременно тремя лицами села Шеино, которыя и были представлены мною въ этомъ 1913 году Предсѣдателю Второго Отдѣленія Императорской Академіи Наукъ г-ну Шахматову.

„Имѣя непреодолимое желаніе продолжать собираніе народной литературы въ Орловской губерніи, имѣю честь обратиться къ Отдѣленію русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ съ покорнѣйшей просьбой оказать мнѣ поддержку при дальнѣйшей работѣ въ этой отрасли.

„Прошу оказать мнѣ матеріальную поддержку для вознагражденія лицъ, которыя будутъ сообщать мнѣ изустные памятники народной литературы, и для личныхъ переѣздовъ по губерніи во время работы.

„Также обращаюсь съ просьбой не отказать мнѣ въ фонографѣ для записыванія мотивовъ русской народной пѣсни и необходимыми пособіями—программами для руководства при записываніи народной литературы.

„А также прошу снабдить меня свидѣтельствомъ отъ Императорской Академіи Наукъ, для безпрепятственнаго собиранія народной литературы со стороны мѣстной администраціи и которое дало бы мнѣ возможность использовать весь сказочный и пѣсенный матеріалъ, во всей его обширной полнотѣ по богатству мотивовъ и содержанія. 22 апрѣля, 1913 г.“.

Положено выдать г. Каллиникову свидѣтельство и пятьдесятъ рублей на путевыя издержки.

Г. Ю. Битовтъ представилъ записку, составленную имъ по порученію Отдѣленія (см. прот. 26 января 1913 г. ст. XXVIII). Записка, озаглавленная „Насущнѣйшая нужда библіографіи“, содержитъ между прочимъ обозрѣніе источниковъ для библіографіи XVIII и XIX вв. Предсѣдательствующій доложилъ, что имъ послано было г-ну Битовту по полученіи рукописи пятьдесятъ рублей. Кромѣ того доложено только что полученное письмо г. Битовта, гдѣ онъ сообщаетъ о пожарѣ, истребившемъ

20 апрѣля все его имущество и въ томъ числѣ его библіотеку и работы Принимая во вниманіе, во-первыхъ, постановленіе Отдѣленія отъ 2 марта с. г. ст. LXI, во-вторыхъ, бѣдственное положеніе, въ какомъ оказался г. Битовтъ, положено: 1) представленную имъ записку передать на разсмотрѣніе В. И. Сантова, прося его высказаться по вопросу объ ея достоинствахъ, 2) выдавать г. Битовту по семидесяти пяти рублей въ теченіе пяти мѣсяцевъ (май—сентябрь) и 3) окончательное сужденіе о предпринятой г. Битовтомъ работѣ имѣть осенью по полученіи отзыва В. И. Сантова.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Самуэль Адріанъ Наберъ.

1828—1913.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 11 сентября 1913 г. академикомъ **П. В. Никитинымъ**).

30 мая новаго стиля скончался извѣстный филологъ-классикъ Самуэль Адріанъ Наберъ, въ 1887 году по предложенію А. К. Наука избранный въ члены-корреспонденты нашей Академіи.

Онъ родился въ 1828 г. въ Гаагѣ. Университетское образованіе получилъ въ Лейденѣ, гдѣ учился у знаменитаго Кобета. Довольно долго былъ гимназическимъ преподавателемъ, а съ 1871 г. — профессоромъ греческой словесности въ Амстердамскомъ университетѣ.

Уже въ 1852 г. онъ вмѣстѣ съ двумя своими товарищами, Kiehl'емъ и Mehler'омъ, основалъ извѣстный филологическій журналъ Mnemosyne и до конца жизни оставался однимъ изъ его редакторовъ. Вмѣстѣ со статьями Кобета статьи Самуэля Набера были главными украшеніями этого журнала. Какъ въ научной дѣятельности другихъ филологовъ той же школы и той же эпохи преобладающее положеніе занимала конъектуральная критика текстовъ, такъ и Наберъ много и часто успѣшно занимался исправленіемъ поврежденныхъ мѣстъ греческихъ и частію латинскихъ литературныхъ произведеній. Обнаруживая весьма значительный для классическаго филолога интересъ къ памятникамъ библейской письменности, Наберъ уже въ очень преклонные годы предпринялъ и исполнилъ изданіе сочиненій Іосифа Флавія, писателя, такъ близко съ этими памятниками соприкасающагося.

Въ трудахъ Набера вообще ощутительнѣе, чѣмъ у его собратьевъ по направленію, сказывалось сознаніе, что критика текстовъ должна быть лишь

однимъ изъ средствъ, а не цѣлью филологическаго познаванія. Отъ большинства филологовъ кобетовской школы Набера отличала бо́льшая осмотрительность предположеній, бо́льшая строгость аргументаціи, бо́льшая склонность и болѣе высокая способность къ пониманію и изслѣдованію сложныхъ историко-литературныхъ вопросовъ. Это послѣднее качество замѣтно и въ Наберовой теоріи Гомеровскаго вопроса, проявилось и въ изслѣдованіи о хронологіи писемъ Фронтона и Марка Аврелія, предпосланномъ изданію этихъ писемъ, а особенно много дало надежныхъ результатовъ въ обширномъ изданіи Лексикона Фотія, гдѣ изслѣдованіемъ источниковъ этого памятника разъясняются отношенія почти всѣхъ значительнѣйшихъ явленій древняго и средневѣковаго періода греческой лексикографіи, при чемъ попутно разсыпается множество убѣдительныхъ поправокъ къ разнообразнѣйшимъ произведеніямъ греческой литературы.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Иванъ Владимировичъ Цвѣтаевъ.

1847—1913.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 11 сентября 1913 г. академикомъ **П. В. Никитинымъ**).

Скончавшійся 30 августа заслуженный ординарный профессоръ Московскаго университета по каѳедрѣ теоріи и исторіи искусства, докторъ римской словесности, Иванъ Владимировичъ Цвѣтаевъ, состоялъ съ 1904 г. членомъ-корреспондентомъ нашей Академіи по разряду классической филологіи и археологіи.

Онъ происходилъ изъ духовнаго званія и родился въ селѣ Дроздовѣ Шуйскаго уѣзда, Владимірской губерніи 4 мая 1847 г.

Высшее образованіе Иванъ Владимировичъ получилъ на историко-филологическомъ факультетѣ Петербургскаго университета. Здѣсь главными его учителями были Н. М. Благовѣщенскій и К. Я. Люгебиль. Во многомъ это были прямыя противоположности: одинъ — щеголеватый излагатель наиболѣе занимательныхъ эпизодовъ исторіи римской литературы, другой — изслѣдователь, орудіями крѣпкаго здраваго смысла и строгаго критицизма разрушавшій традиціи классической исторіографіи и традиціонныя пелѣнки классическаго языкознанія; но оба сходились въ одномъ — въ поклоненіи красотѣ античнаго искусства. Иванъ Владимировичъ началъ свою научно-литературную и профессорскую дѣятельность, какъ филологъ, латинистъ, а закончилъ, какъ историкъ искусства.

Отправленный для усовершенствованія въ классической филологіи за границу, онъ особенно усердно занимался въ Боннѣ у Бюхелера. Подъ вліяніемъ боннскаго латиниста предприняты были изданія надписей древнеиталійскихъ діалектовъ, всего болѣе содѣйствовавшія почетной извѣстности, пріобрѣтенной Иваномъ Владимировичемъ въ ученомъ мірѣ. Матеріалъ для этихъ трудовъ былъ собранъ Иваномъ Владимировичемъ во время двухъ итальянскихъ путешествій, прекрасно имъ описанныхъ въ книгѣ «Путешествіе по Италіи». Копируя и издавая эпиграфическіе памятники, Иванъ Владимировичъ имѣлъ въ виду дать не новое ихъ истолкованіе, не обработку археологическаго или язычнаго матеріала, ими представляемаго, а то, что въ тѣ времена должно было считаться прежде всего необходимымъ,

именно — возможно точное воспроизведеніе самыхъ начертаній надписей. — Можно бы думать, что, требуя самаго мелочнаго изученія памятниковъ на мѣстахъ ихъ нахожденія въ средней и южной Италіи, такая задача скорѣе годилась бы для какого-нибудь изъ достаточно многочисленныхъ итальянскихъ филологовъ или археологовъ, чѣмъ для уроженца села Дроздова. И однако Иванъ Владиміровичъ такъ успѣшно выполнилъ эту задачу, что и для западныхъ ученыхъ его изданія долго служили основнымъ пособіемъ въ той научной области, къ которой они относятся. Онъ имѣлъ счастливую способность вѣрить въ пользу и значеніе тѣхъ дѣлъ, за которыя брался. Эта вѣра создала неимовѣрный успѣхъ и того дѣла, которому Иванъ Владиміровичъ отдавался въ послѣдніе годы своей жизни съ такимъ увлеченіемъ, что сравнительно мало могъ удѣлять времени учено-литературной дѣятельности, выразившейся въ эти годы лишь нѣсколькими небольшими археологическими статьями и очень интересной актовой рѣчью о высшихъ школахъ римской имперіи.

Преподавая въ университетѣ исторію античнаго искусства, Иванъ Владиміровичъ долженъ былъ позаботиться объ улучшеніи состава и помѣщенія университетскаго кабинета скульптурныхъ слѣпковъ. Эта столь скромная по первоначальнымъ своимъ мотивамъ задача была такъ широко понята и такъ энергично выполнена Иваномъ Владиміровичемъ, что, благодаря ему, Москва получила Музей изящныхъ искусствъ, являющійся однимъ изъ значительнѣйшихъ всероссійскихъ просвѣтительныхъ учрежденій, важнымъ не только для общаго образованія, но и для научнаго изслѣдованія. Горячая любовь къ своему дѣлу и живая вѣра въ него помогли Ивану Владиміровичу найти для задуманнаго имъ учрежденія могущественныхъ покровителей и щедрыхъ жертвователей. Безъ обращенія къ казнѣ, въ тѣ времена очень скупой на такіе расходы, нашлись средства не только на пріобрѣтеніе совершеннѣйшихъ слѣпковъ съ огромной массы произведеній древней и новой скульптуры, но и на сооруженіе великолѣпнѣйшаго зданія для помѣщенія этихъ вещей. Ивану Владиміровичу удалось выхлопотать и штатъ, обезпечивающій удовлетвореніе нуждъ существованія и развитія Музея въ мѣрѣ, далеко превосходящей все то, что̀ обыкновенно достается на долю вспомогательныхъ учрежденій историко-филологическихъ факультетовъ русскихъ университетовъ. Этотъ штатъ можно было бы находить слишкомъ щедрымъ, и мраморныя залы Музея можно было бы сравнивать съ золотой оправой фальшивыхъ камней, если бы Музей остался хранилищемъ только слѣпковъ, только копій; но за копіями въ него стали притекать и оригиналы, даже цѣлыя коллекціи оригиналовъ, въ числѣ ихъ и такія драгоцѣнныя, какъ египетская коллекція Голенищева.

Джонъ Мильнъ.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 4 сентября 1913 г. академикомъ княземъ **Б. Б. Голицынымъ**).

$^{17}/_{30}$-го іюля текущаго года скончался, 63 лѣтъ отъ роду, въ своемъ небольшомъ помѣстьи, въ Shide на Isle of Wight извѣстный сейсмологъ и геологъ проф. John Milne F. R. S. Покойный пользовался всемірной извѣстностью въ области сейсмологическихъ изслѣдованій. Онъ, вмѣстѣ съ Ewing'омъ, можетъ по праву считаться основателемъ инструментальной сейсмологіи, являющейся фундаментомъ для разныхъ новѣйшихъ сейсмологическихъ изслѣдованій.

Окончивъ курсъ наукъ въ университетѣ въ Oxford, Milne готовился сначала къ дѣятельности горнаго инженера, но, получивъ затѣмъ въ 1875 году приглашеніе переселиться въ Японію и занявъ каѳедру въ Токійскомъ университетѣ, онъ особенно заинтересовался явленіями землетрясеній, которыми Японія такъ богата. Это обстоятельство и опредѣлило характеръ всей его дальнѣйшей научной дѣятельности.

Milne организовалъ въ разныхъ частяхъ свѣта цѣлую сѣть сейсмическихъ станцій (до 60), на которыхъ были установлены сейсмографы его системы. Въ 1895 году Milne вернулся въ Англію и поселился въ Shide и до самой своей кончины руководилъ всей дѣятельностью организованной имъ сѣти станцій, бремя управленія которой лежало почти исключительно на немъ одномъ.

Обладая живымъ и разностороннимъ умомъ, Milne съ увлеченіемъ занялся разработкой разныхъ сейсмологическихъ проблемъ и напечаталъ большое число цѣнныхъ научныхъ изслѣдованій. Можно смѣло утверждать, что огромное большинство научныхъ вопросовъ современной сейсмологіи было въ свое время затронуто въ той или иной формѣ самимъ Milne'омъ.

Вмѣстѣ съ Gerland'омъ, Rebeur-Paschwitz'емъ и другими Milne былъ однимъ изъ инпціаторовъ и организаторовъ Международной сейсмологической Ассоціаціи, въ составъ которой входятъ въ настоящее время 24 отдѣльныя государства.

Чрезвычайно живой, энергичный, легко воодушевляющійся, Milne былъ чрезвычайно увлекательнымъ собесѣдникомъ, охотно дѣлившимся своимъ многолѣтнимъ научнымъ опытомъ въ области сейсмологическихъ изслѣдованій.

Мнѣ довелось познакомиться съ Milne'омъ только въ послѣдніе годы его жизни, и я, при своихъ посѣщеніяхъ Англіи, старался никогда не упускать случая увидѣться и побесѣдовать съ нимъ. Особенно поучительно и интересно было посѣщеніе его научной лабораторіи въ Shide.

Съ кончиной Milne'а дальнѣйшая судьба организованной имъ сейсмической сѣти находится въ нѣсколько неопредѣленномъ положеніи, но я имѣю свѣдѣнія, что Royal Society въ Лондонѣ принимаетъ энергичныя мѣры къ тому, чтобы поддержать это важное научное предпріятіе и подыскать Milne'у достойнаго преемника.

Хотя Milne и не состоялъ членомъ-корреспондентомъ нашей Академіи Наукъ, но онъ пользовался такой заслуженной научной извѣстностью, и утрата его такъ больно и чувствительно скажется въ небольшой семьѣ современныхъ сейсмологовъ, что я прошу Физико-Математическое Отдѣленіе почтить память покойнаго вставаніемъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Отчетъ о командировкѣ за границу лѣтомъ 1913 года.

А. А. Бѣлопольскаго.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 4 сентября 1913 г.).

Съѣздъ представителей Международнаго Союза по изслѣдованію Солнца состоялся въ Боннѣ между 17 и 23 іюля.

Съѣздъ былъ очень многолюденъ, преобладали англійскіе и американскіе ученые (38%).

Общія собранія происходили по утрамъ въ большой аудиторіи новаго физическаго института; по вечерамъ засѣдали подкомиссіи. Кромѣ того, одинъ вечеръ былъ посвященъ научнымъ вопросамъ, не имѣющимъ связи съ изслѣдованіями солнца.

Общія собранія чередовались подъ предсѣдательствомъ профессоровъ: Кайзера, Кюстнера, Шварцшильда, Рунге и Прингсгейма. Секретарями неизмѣнно были: De la Baume Pluvinel, Hemsalech, Fauler и Конен.

Предсѣдатель исполнительнаго постояннаго комитета проф. Hale и членъ того же комитета Schuster по болѣзни отсутствовали; краткій отчетъ этого комитета былъ прочитанъ проф. Турнеромъ (Turner).

Въ этомъ отчетѣ напоминается утрата членовъ за смертью: Пуанкаре, Тиссеранъ де Боръ, Рочъ, Лебедева и Эбертъ. Срокъ полномочій 3-го члена комитета, А. А. Бѣлопольскаго, (представителя Союза Академій) истекаетъ 31 декабря с. г., съ этого срока вступаетъ на смѣну новый членъ отъ Прусской Академіи Наукъ. Упоминается о финансовомъ дефицитѣ Союза, пополнявшемся до сихъ поръ изъ средствъ частныхъ лицъ. Въ будущемъ предполагается разложить его на всѣхъ членовъ Союза (увеличеніемъ цѣны печатныхъ отчетовъ).

Первымъ изъ научныхъ былъ прочитанъ отчетъ по опредѣленію основныхъ длинъ волнъ эѳира для спектральныхъ линій желѣза. Въ настоящее время закончено международное опредѣленіе интерференціоннымъ способомъ нормальныхъ длинъ волнъ эѳира [1]) 2-го порядка въ предѣлахъ между

$$\lambda = 6500\,A \text{ до } 2400\,A$$

Расхожденіе между отдѣльными опредѣленіями ограничивается тысячными долями A.

Нормали 3-го порядка опредѣлены при помощи диффракціонныхъ рѣшетокъ пока между $\lambda = 6500 - 4100\,A$; онѣ даютъ бо́льшія расхожденія, и выборъ ихъ болѣе затруднителенъ, чѣмъ для нормалей 2-го порядка.

Опредѣленія λ для химическихъ элементовъ по системѣ I. A. сдѣланы для 23 веществъ какъ интерференціоннымъ методомъ, такъ и диффракціонными рѣшетками. (Докладчики: Kayser, Buisson, Goos).

Отчетъ по изслѣдованію вращенія солнца спектральнымъ путемъ.

Программа этихъ изслѣдованій и распредѣленіе работы между наблюдателями различныхъ частей спектра окончательно установлены. Многіе уже опубликовали результаты.

Такъ, Mess. Storey et Wilson (область спектра $\lambda = 6280 - 6318\,A$; эпоха 1909. 5. Эдинбургъ).

Mr. Hubrecht (область $\lambda = 4300 - 4400\,A$; эпоха 1912. Кембриджъ).

Mess. Plaskett et De Lury (область $\lambda = 4250 - 5500\,A$; эпоха 1911. 6. Оттава).

Ожидаются въ скоромъ времени результаты, полученные Schlesinger'омъ въ Allegheny.

Императорская Академія Наукъ въ С.-Петербургѣ пріобрѣтаетъ инструменты для изслѣдованій этого рода въ области $\lambda = 3800 - 4000\,A$. Многія части уже спроектированы и два зеркала отшлифованы.

На Mnt. Wilson временно прекращены эти изслѣдованія по случаю устройства новыхъ мощныхъ приборовъ.

На основаніи сдѣланныхъ опредѣленій обнаруженъ цѣлый рядъ явленій, которыя потребовали дополнительныхъ международныхъ изслѣдованій.

---

1) (Нормали).

Классификація спектровъ звѣздъ.

Постановлено, что бы до выработки новой, болѣе совершенной системы классификаціи звѣздъ по спектрамъ пользоваться классификаціей, принятой въ Обсерваторіи Гарвардъ-Колледжъ (Harward-College Observatory), съ нѣкоторыми ничтожными видоизмѣненіями.

Актинометрія.

Систематическія изысканія по опредѣленію солнечной постоянной продолжаются. Между прочимъ, съ большой увѣренностью высказывается убѣжденіе въ реальности измѣненія этой постоянной въ зависимости отъ дѣятельности на солнцѣ. Увеличеніе постоянной соотвѣтствуетъ усиленію этой дѣятельности.

Evershed предлагаетъ (письмомъ) фотометрическія наблюденія планетъ для испытанія, на сколько солнечная постоянная подлежитъ измѣненіямъ.

Спектрогеліографія.

Изслѣдованіе разныхъ слоевъ солнечной поверхности ведется попрежнему. Прибавилось нѣсколько новыхъ спектрогеліографовъ (Цюрихъ, Ницца, Старыя Дубоссары). Особенно плодотворны парижскіе и іеркесовскіе снимки. Первые дали возможность прослѣдить связь такъ называемыхъ темныхъ тонкихъ полосъ (filaments et aligments)съ дѣятельностью на солнцѣ.

Прекрасные спектрогеліографическіе снимки протуберанцевъ представляетъ обсерваторія Yerkes'a.

Визуальныя наблюденія протуберанцевъ.

Предлагается продолжить эти наблюденія еще на 5 лѣтъ въ виду интересныхъ результатовъ, полученныхъ до сихъ поръ. Выработана схема, по которой предлагается наблюдать протуберанцы. Этотъ отдѣлъ однако предлагается присоединить къ предыдущему подъ общимъ названіемъ изслѣдованія атмосферы солнца.

Солнечныя затменія.

Заявлено о снаряженіи 19 экспедицій въ Россію для наблюденія предстоящаго затменія солнца въ 1914 году.

Помимо дѣловыхъ обсужденій сдѣланъ рядъ научныхъ докладовъ (Юліусъ: объясненіе пятенъ аномальной дисперсіей въ солнечной фотосферѣ,

съ демонстраціей опыта. Деландръ: О спектрогеліографическихъ наблюденіяхъ Медонской Обсерваторіи и о скоростяхъ въ протуберанцахъ, указывающихъ на присутствіе электромагнитнаго поля на солнцѣ. Такія же изслѣдованія произведены проф. Hale. Штюрмеръ: Объ опредѣленіи параллакса полярныхъ сіяній. Абботъ: объ опредѣленіи солнечной постоянной. С. Джонъ: о движеніяхъ по лучу зрѣнія въ солнечныхъ пятнахъ. Демонстрировался новый воздушный насосъ (Molecularluftpumpe). Демонстрировались снимки небесныхъ тѣлъ и ихъ спектровъ. Демонстрировался пластиночный актинометръ проф. Михельсона.

Принято приглашеніе Рикко — созвать будущій конгрессъ Союза въ Римѣ въ 1916 году.

Во время пребыванія въ Боннѣ члены конгресса имѣли возможность ознакомиться съ устройствомъ и прекрасными приборами новаго Физическаго Института, созданнаго проф. Кайзеромъ, осмотрѣть прекрасную и знаменитую Астрономическую Обсерваторію. Были совершаемы экскурсіи въ окрестности Бонна и въ Кельнъ, гдѣ осмотрѣны его достопримѣчательности.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Лори лѣтомъ 1913 г.

А. Лорисъ-Калантара.

(Представлено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 11 сентября 1913 г.).

Занятія мои по изученію памятниковъ древности въ Лорійскомъ участкѣ Борчалинскаго уѣзда, Тифлисской губерніи (древн. область Таширъ или Лори, входившая по армянскому дѣленію въ провинцію Гугаркъ, по грузинскому въ «Сомхет» или Сомехію), куда я былъ командированъ Императорской Академіей Наукъ, въ зависимости отъ незначительныхъ средствъ, которыми я располагалъ, велись въ предѣлахъ небольшого района, не могли быть длительными (всего около 3-хъ недѣль) и посвящены были главнымъ образомъ эпиграфическимъ матеріаламъ.

Въ намѣченномъ районѣ, на рѣкѣ Дзорагетъ (Бердуджа, Дебеда-чай) предметомъ моихъ занятій были слѣдующіе памятники: древній храмъ въ сел. Одзунѣ (Удзунъ, Узунъ, Уцунъ) или Узунларѣ, лежащемъ надъ ущельемъ, на лѣвомъ берегу Дзорагета; на томъ же берегу, въ Дзорагетскомъ ущеліи — развалины монастырей hОромайръ и Кобайръ; идя дальше на югъ, противъ теченія рѣки, на правомъ берегу ея, подъ сел. Дысегъ, въ ущеліи — развалины монастыря Сурб-Григоръ.

Ущелье это представляетъ громадный интересъ; оно буквально усѣяно археологическимъ матеріаломъ разныхъ эпохъ и временъ, начиная съ того времени, къ которому относятся такъ называемыя Урартскія постройки, и до послѣднихъ вѣковъ.

Памятники христіанскаго времени (развалины крѣпостей, церквей, часовенъ, также надгробные памятники, монументальные или изъ одиихъ хачкаровъ, т. е. крестныхъ камней, стоящихъ отдѣльно или группами, образующими по мѣстамъ обширныя усыпальницы) особенно цѣнны въ виду сохранившагося древне-христіанскаго сооруженія — трехнефной базилики въ Одзунѣ съ уцѣлѣвшимъ портикомъ. Подобно многимъ мѣстностямъ Арменіи XIII-й вѣкъ здѣсь тоже представленъ богаче другихъ столѣтій какъ въ количественномъ, такъ и въ качественномъ отношеніи. Достаточно указать на развалины церкви Сурб-Григора, великолѣпнаго образца армянскаго искусства XIII вѣка.

Вслѣдствіе очень большого количества надписей, особенно въ hОромайрѣ и Сурб-Григорѣ, при недостаткѣ у меня фотографическаго матеріала, я успѣлъ исчерпать въ этотъ разъ только Одзунъ и Кобайръ. Въ виду исключительной важности сдѣланы измѣренія и снятъ планъ Одзунскаго храма, базилики, и находящагося тамъ же памятника на могилѣ, по преданію, царя Смбата.

Общій характеръ всѣхъ памятниковъ указываетъ на тѣсную связь съ Анійской культурой, однако намѣчаются многія оригинальныя черты, общія только для лорійскихъ древностей. Особнякомъ стоитъ бо́льшая церковь съ колокольнею Кобайрскаго монастыря, своими декоративными деталями болѣе сходная съ грузинскими церквами.

Изученіе христіанскихъ памятниковъ мѣстности, лежащей на рубежѣ Арменіи и Грузіи, естественно, выдвинуло на первую очередь выясненіе вопроса о положеніи халкедонитства въ краѣ. Кромѣ Кобайра, халкедонитскаго монастыря съ надписями армянскими и на грузинскомъ языкѣ, по этому вопросу Одзунъ и Һоромайръ также дали любопытный матеріалъ, доказывающій, что халкедонитство среди армянъ не было обособленнымъ, чуждымъ явленіемъ и даже позднѣе, по крайней мѣрѣ въ опредѣленную эпоху, было неразрывной частью общеармянской религіозной жизни.

Надписи по содержанію—строительныя (большая часть), о повинностяхъ, дарственныя и надгробныя; онѣ какъ въ палеографическомъ отношеніи, такъ и въ отношеніи языка имѣютъ особый, мѣстный характеръ: отъ извѣстныхъ мнѣ надписей другихъ мѣстностей Арменіи ихъ отличаютъ формы буквъ и новые типы лигатуръ, часто очень сложныхъ. Языкъ, подобно всѣмъ извѣстнымъ армянскимъ надписямъ, хотя древне-литературный съ діалектизмами, но діалектическія формы въ нихъ часто являются преобладающими и представляютъ богатый и интересный матеріалъ для изученія древне-лорійскаго нарѣчія.

Прочитано надписей до 120, за исключеніемъ 3—4 изъ нихъ, неизданныхъ до сихъ поръ.

Эти надписи по времени отъ XI—XIV в. (большинство относится къ XIII вѣку), кромѣ одной небольшой и дефектной, но, казалось бы, значительно болѣе древней надписи, найденной въ Одзунѣ.

Сдѣлано до ста фотографическихъ снимковъ надписей, видовъ развалинъ, архитектурныхъ частей, построекъ, надгробныхъ памятниковъ, рельефовъ. Съ тѣхъ рельефовъ и надписей, которые не могли быть сфотографированы или представляли особенный интересъ, сдѣланы эстампажи.

Передъ началомъ работы предпринятый предварительный осмотръ развалинъ Лорійскаго участка показалъ плачевное состояніе ихъ въ смыслѣ охраны; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ я обнаружилъ свѣжіе слѣды порчи и поврежденій памятниковъ, особенно гробницы, произведенныя неизвѣстными лицами. Объ этомъ тогда же мною было сообщено г. Тифлисскому Губернатору, встрѣтившему мое заявленіе очень сочувственно, и по его предписанію Лорійскимъ приставомъ г. Степановымъ уже приняты мѣры для ослабленія этого зла.

Въ заключеніе считаю пріятнымъ долгомъ принести глубокую признательность всѣмъ лицамъ, оказавшимъ мнѣ чѣмъ нибудь содѣйствіе, особенно же г.г. учителямъ Гр. Аг. Шавердяну, Тигр. Титаняну, а также Сарк. Черкезяну, М. Даллакіану и С. Малхасяну, помогавшимъ мнѣ въ Одзунѣ.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

А. В. Мартыновъ. Замѣтки о нѣкоторыхъ новыхъ формахъ *Trichoptera* изъ разныхъ мѣстностей. (A. V. Martynov. Notice sur quelques formes nouvelles de Trichoptères, provenant de différentes localités).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 4 сентября 1913 г. отъ имени академика **Н. В. Насонова**).

Въ представляемой статьѣ авторъ впервые описываетъ три новыхъ вида *Trichoptera: Hydronema* gen. nov. *persica* sp. n. изъ Персіи, *Plectrocnemis conjuncta* sp. n. (мѣстонахожденіе этого вида не могло быть выяснено вполнѣ опредѣленно) и *Ganonema bicolorata* sp. n. изъ Австраліи. Вновь установленный родъ *Hydronema* замѣчателенъ тѣмъ, что связываетъ подсемейство *Hydropsychinae* съ подсемействомъ *Macronematinae* (того же семейства *Hydropsychidae*).

Къ статьѣ приложено 9 рисунковъ.

А. В. Мартыновъ. Къ познанію фауны *Trichoptera* Китая. (A. V. Martynov. Contribution à la faune des Trichoptères de la Chine).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 4 сентября 1913 г. отъ имени академика **Н. В. Насонова**).

Авторъ сообщаетъ въ своей статьѣ результаты обработки небольшой коллекціи (13 видовъ) *Trichoptera* изъ Китая, большая часть которой принадлежитъ Зоологическому Музею Академіи Наукъ, при чемъ устанавли-

ваетъ слѣдующіе новые виды: *Rhyacophila auricularis* (Сы-чуань), *Stenopsyche pjasetzkyi* (Хань-янъ), *Hypodinarthrum ulmeri* (хребетъ Сай-хинъ), *Allophylax szetschwanensis* (Сы-чуань) spp. nn.

Въ концѣ статьи авторъ даетъ сводку всѣхъ извѣстныхъ до сихъ поръ изъ Китая *Trichoptera*.

Къ статьѣ приложено 11 рисунковъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Къ литературѣ такъ называемыхъ Ἄγραφα.

П. В. Никитина.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 11 сентября 1913 г.).

Различнымъ видоизмѣненіямъ того типа «систематическаго»[1]) Патерика, который описанъ въ «Библіотекѣ» (cod. 198) патріарха Фотія, предпосылаются иногда въ рукописяхъ особые «прологи», предисловія. Мнѣ извѣстно два такихъ пролога. Одинъ начинается почти буквально такъ же, какъ *Προοίμιον τοῦ βίου τῶν ἁγίων πατέρων*, предпосылаемое Палладіеву Лавсіаку въ спискахъ позднѣйшей редакціи этого памятника[2]). Какъ къ этому прологу систематическаго Патерика относится весьма сходный съ нимъ прологъ, являющійся у Котелье (и въ перепечаткѣ у Миня) предисловіемъ Патерика алфавитнаго, объ этомъ придется, вѣроятно, говорить когда-нибудь послѣ. А теперь я намѣренъ, кратко изложивъ содержаніе и построеніе другого пролога, остановиться на двухъ его мѣстахъ, чтобы привлечь къ нимъ вниманіе ученыхъ знатоковъ литературы такъ называемыхъ *Ἄγραφα*, — изреченій, усвояемыхъ Іисусу Христу, но не читаемыхъ въ сохранившихся евангеліяхъ.

Прологъ находится во многихъ рукописяхъ. Мнѣ онъ извѣстенъ пока по двумъ: Московской, описанной въ каталогѣ Владимира подъ № 345, и Парижской Коаленевой № 127. Обѣ пріурочиваются къ XI вѣку. Въ первой прологъ занимаетъ листы 5^r—9^r, во второй 1^r—6^v. Озаглавливается онъ такъ: *Πρόλογος περὶ βίου καὶ ἀσκήσεως τῶν μακαρίων καὶ ἁγίων πατέρων ἡμῶν.* Начинается словами: *Ὁ ὢν ἐν ἀρχῇ πρὸς τὸν θεὸν θεὸς λόγος διὰ πολλὴν ἀγαθότητα, πάντα τὸν*[3]) *κόσμον ἐκ μὴ ὄντων ἐν σοφίᾳ δημιουργήσας, τὸν οὐρανὸν ὑπερκεῖσθαι πάντων τῶν ὁρωμένων ἐποίησε καὶ ἐν αὐτῷ τοὺς φωστῆρας ἐναπέθετο τοῦ φωτίζειν πᾶσαν τὴν κτίσιν καὶ τοῖς ἀνθρώποις συνεργεῖν εἰς τὰ δέοντα.* Далѣе ходъ мыслей приблизительно таковъ: «кромѣ небесъ видимыхъ, которыя нѣкогда свіются, аки свитокъ, и которыхъ звѣзды

1) Это будетъ, мнѣ кажется, наиболѣе подходящее названіе для тѣхъ Патериковъ, въ которыхъ матеріалъ объединенъ въ группы, распредѣленъ по книгамъ или главамъ соотвѣтственно содержанію составляющихъ этотъ матеріалъ изреченій и сказаній. Butler, The Lausiac History of Palladius, I, стр. 209, назвалъ этотъ типъ топическимъ (topical), P. M. Chaine, Le texte original des Apophthegmes des Pères (въ изданія Université Saint-Joseph Beyrouth. Mélanges de la Faculté Orientale, t. V, fasc. 2, 1912), стр. 543, (а по отдѣльной нумераціи — 3), предлагалъ называть логическимъ.

2) Butler, The Laus. Hist. of Pall., II, 3 sqq.

3) τὸν опускаетъ Парижская рукопись.

нѣкогда спадутъ, яко листвіе, есть небеса невидимыя и вѣчныя. Уязвленный божественной любовью къ этой нетлѣнной и живоносной тверди небесной божественный чинъ подвижниковъ, о которомъ предлежитъ намъ повѣствовать *(τὸ τῶν ἀσκητῶν θεῖον τάγμα τὸ προκείμενον ἡμῖν εἰς ἐξήγησιν)*, достигъ всѣхъ видовъ добродѣтелей. Записавъ *(ἀναγραψάμενοι)* для пользы нашей дѣянія, поученія и божественные нравы этихъ (подвижниковъ), свѣтильники и учители церкви *(οἱ τῆς ἐκκλησίας φωστῆρες καὶ διδάσκαλοι)* создали божественный рай *(παράδεισον θεῖον)*, питающій съ вѣрою къ нему обращающихся всяческими красотами добродѣтелей. Въ самомъ дѣлѣ, какой красоты не насаждено въ этомъ божественномъ раю *(ἐν τούτῳ τῷ θείῳ παραδείσῳ)*?» Авторъ хочетъ сказать: для какихъ добродѣтелей не даетъ примѣровъ и поученій та книга иноческихъ изреченій и сказаній, получившая заглавіе *Παράδεισος*, которая слѣдуетъ за этимъ прологомъ? Отвѣтомъ на риторическій вопросъ служитъ далѣе перечень иноческихъ добродѣтелей, называющій ихъ въ томъ же порядкѣ, въ какомъ они являются темами отдѣльныхъ главъ Патерика, или «Рая», находящагося въ тѣхъ же рукописяхъ, въ которыхъ находится и этотъ прологъ, но называющій ихъ не всѣ [1]).

Первообразъ — продолжаетъ авторъ — правило, путеводитель, даятель и учитель всѣхъ этихъ добродѣтелей есть Христосъ, истинный Богъ нашъ. Это общее положеніе доказывается затѣмъ въ примѣненіи къ отдѣльнымъ изъ перечисленныхъ добродѣтелей. Доказательствами служатъ массы новозавѣтныхъ текстовъ. Въ изложеніи каждой добродѣтели онѣ распредѣляются на двѣ группы: на изреченія Господни, т. е. евангельскія, и изреченія апостольскія. Начало первой группы текстовъ, отнесенныхъ къ первой добродѣтели *(ἡσυχία,* уединеніе, удаленіе отъ міра), формою родительнаго падежа связано синтактически съ предшествующимъ общимъ тезисомъ: *τῆς μὲν ἡσυχίας ὅτε* и т. д., т. е.: «(первообразомъ и учителемъ) уединенія (Христосъ явился), когда» и т. д.; слѣдуютъ болѣе или менѣе подходящіе евангельскіе тексты. Вторая группа текстовъ того же отдѣла, т. е. изложенія, посвященнаго той же добродѣтели, вводится формулою *καὶ ὁ ἀπόστολος*.

Двѣнадцать слѣдующихъ отдѣловъ пролога построены по такой схемѣ: первая половина: «а о такой-то добродѣтели Господь сказалъ» (или «говоритъ»), вторая половина: «и апостолъ». Подъ первымъ заголовкомъ приводятся не только реченія Іисуса Христа, но и мѣста евангельскихъ повѣствованій о дѣлахъ его, ту или другую добродѣтель проявившихъ. Подъ заголовкомъ *καὶ ὁ ἀπόστολος* даются главнымъ образомъ тексты изъ посланій апостола Павла, а иногда изъ посланій Петровыхъ и изъ Дѣяній Апостольскихъ.

---

1) Повидимому, первоначально прологъ назначался для Патерика, не имѣвшаго нѣкоторыхъ главъ, имѣющихся въ этихъ рукописяхъ и перечисляемыхъ у Фотія.

Для примѣра и для той цѣли, которую имѣю я въ виду въ этой замѣткѣ, достаточно будетъ привести вторую половину отдѣла *περὶ τοῦ μὴ κρίνειν* и тотчасъ затѣмъ слѣдующую первую половину отдѣла *περὶ διακρίσεως*.

Вотъ онѣ[1]).

Καὶ ὁ ἀπόστολος δέ·[2]) *'τί κρίνεις τὸν ἀδελφόν σου; ἢ καὶ σὺ τί ἐξουθενεῖς τὸν ἀδελφόν σου;*[3]) *μηκέτι οὖν ἀλλήλους κρίνωμεν'*[4]). *καί· 'ἕκαστος τὸ ἴδιον φορτίον βαστάσει'*[5]). *καί· 'ἕκαστος περὶ ἑαυτοῦ λόγον δώσει τῷ θεῷ'*[6]). *καί·* ***'σειραῖς τῶν ἑαυτοῦ ἁμαρτιῶν ἕκαστος σφίγγεται'.*** *καί· 'ἐμοὶ δὲ εἰς ἐλάχιστόν ἐστιν ἵνα ὑφ' ὑμῶν*[7]) *ἀνακριθῶ ἢ ὑπὸ ἀνθρωπίνης ἡμέρας*[8])· *ὁ δὲ ἀνακρίνων με κύριός ἐστιν· ὥστε μὴ πρὸ καιροῦ τι κρίνετε, ἕως ἂν ἔλθῃ ὁ κύριος'*[9]).

Περὶ διακρίσεως δὲ ὁ κύριος ἔφη· 'προσέχετε ἀπὸ τῶν ψευδοπροφητῶν καὶ ψευδοδιδασκάλων, οἵτινες ἔρχονται ἐν ἐνδύμασι προβάτων'[10]). *καί· 'οὐ πᾶς ὁ λέγων μοι 'κύριε κύριε' εἰσελεύσεται εἰς τὴν βασιλείαν τῶν οὐρανῶν, ἀλλ' ὁ ποιῶν τὸ θέλημα τοῦ πατρός μου'.*[11]) *καί·* ***'γίνεσθε δόκιμοι τραπεζῖται τὸ καλὸν καὶ τὸ κακὸν γινώσκοντες'*** *καί· 'οὐδεὶς δύναται δυσὶ κυρίοις δουλεύειν'*[12]) *καὶ τὰ ἑξῆς. καί· 'μὴ ἐργάζεσθε τὴν βρῶσιν τὴν ἀπολλυμένην, ἀλλὰ τὴν βρῶσιν τὴν μένουσαν εἰς ζωὴν αἰώνιον'*[13]).

Второй изъ текстовъ, отмѣченныхъ жирнымъ шрифтомъ, представляетъ новый варіантъ давно извѣстнаго и широко распространеннаго *ἄγραφον*. См. A. Resch, Agrapha, (2. Aufl.), подъ № 87, стр. 112—28; E. Preuschen, Antilegomena, (2. Aufl.), стр. 27 сл. Какъ Оригенъ (in Ioh., lib. 19, 7, p. 307, 4 Preuschen.) называлъ слова *δόκιμοι τραπεζῖται γίνεσθαι* Іисусовой заповѣдью (Resch, стр. 115, № 27), такъ въ литературѣ болѣе близкой составителямъ Патериковъ, у Кассіана и въ житіи св. Синклитикіи, то же изреченіе выдается за наставленіе Господне (praeceptum Domini), величается притчей евангельской (secundum illam evangelicam . . parabolam), усвояется Спасителю (Resch, 120 sq., №№ 63—65). Часто то же изреченіе болѣе или менѣе тѣсно сливается со словами апостола Павла (1 Thessal. 5, 21 sq.) *πάντα δὲ δοκιμάζετε· τὸ καλὸν κατέχετε, ἀπὸ παντὸς εἴδους πονηροῦ ἀπέχεσθε*, или получаетъ соотвѣтствующее имъ толкованіе. Неизвѣстно мнѣ другихъ свидѣтельствъ, въ которыхъ, какъ у нашего автора, продолженіемъ изреченія служили бы слова *τὸ καλὸν καὶ τὸ κακὸν γινώσκοντες;* но, если не ошибаюсь, они всего ближе подходятъ къ той формѣ, какую изреченіе въ связи съ толкованіемъ получаетъ въ Житіи св. Синклитикіи: *γίνεσθε δόκιμοι*

1) Въ Московской рукописи онѣ находятся на f. 4r, въ Парижской на f. 4r. 2) *δέ* опуск. Моск. 3) Rom. 14, 10. 4) ibid. 13. 5) Gal. 6, 5. 6) Rom. 14, 12. 7) *ἡμῶν* Моск. 8) 1 Cor. 4, 3. 9) ibid. 5. 10) Matth. 7, 15. 11) Matth. 7, 21. 12) Matth. 6, 24. 13) Io. 6, 27.

τραπεζῖται, τοῦτ᾽ ἔστι τὸ βασιλικὸν χάραγμα ἀκριβῶς γινώσκετε· εἰσὶ γὰρ καὶ παραχαράγματα, а еще раньше у Кирилла Александрійскаго (Comment. in Ioann. Eu., l. IV, 3, 61: Patr. Gr. 73, 600 A): *δεῖ δοκίμους εἶναι τραπεζίτας, ὡς εἰδέναι τὸ δόκιμον καὶ τὸ παράσημον νόμισμα.* (Resch, 113, № 10).

Какъ бы то ни было, во всякомъ случаѣ это изреченіе пріурочено въ нашемъ прологѣ къ числу Господнихъ, т. е., евангельскихъ, не по незнанію или забывчивости, а потому что до автора пролога дошелъ отголосокъ свидѣтельствъ, дававшихъ основаніе для такого пріуроченія.

Позволительно поэтому, догадываться, что было хотя нѣкоторое подобіе основанія и для включенія въ число «апостольскихъ» другого отмѣченнаго текста: *σειραῖς τῶν ἑαυτοῦ ἁμαρτιῶν ἕκαστος σφίγγεται.* Извѣстно, что этотъ текстъ читается въ «Притчахъ Соломоновыхъ» (5, 22). Какъ попалъ онъ въ ту часть пролога, въ которой по самому ея построенію могли найти мѣсто лишь тексты евангельскіе и апостольскіе? Въ ней приводится, если я не ошибся въ счетѣ, 160 текстовъ. Распредѣляя этотъ обширный матеріалъ по рубрикамъ текстовъ евангельскихъ и апостольскихъ, авторъ ни разу не спутался въ такой классификаціи; ветхозавѣтныхъ текстовъ онъ не только не выдаетъ за новозавѣтныя, но въ этой части и вовсе не приводитъ. Какъ объяснить исключеніе, допущенное для текста, принадлежащаго «Притчамъ Соломоновымъ»?

Кажется, объясненіе можетъ быть только одно. Авторомъ пролога этотъ текстъ воспринятъ не изъ «Притчей» непосредственно, а изъ «Постановленій Апостольскихъ», гдѣ онъ примѣняется безъ указанія на ветхозавѣтный источникъ[1]). Такъ какъ все изложеніе «Постановленій» ведется отъ лица апостоловъ, то авторъ пролога могъ считать себя въ правѣ выдать и этотъ текстъ за апостольскій и поставить подъ рубрикой *Καὶ ὁ ἀπόστολος*, которая у нашего автора не означаетъ пріуроченія текстовъ исключительно къ одному изъ апостоловъ. Нашъ авторъ поступилъ въ сущности такъ же, какъ напр. Георгій Амартолъ, начинающій выписку изъ «Постановленій», заимствованную у Анастасія Синаита и содержащую этотъ самый текстъ, словами: *Διὸ δὴ φησὶν ὁ θεῖος λόγος ἐν ταῖς ἀποστολικαῖς διατάξεσιν*[2]), или какъ Анастасій Монахъ, предпосылающій другой выпискѣ изъ тѣхъ же «Постановленій» слова: *Φησὶν ἡ θεία γραφή*[3]).

---

1) Constit. apostol. II, 14, 10, p. 55, 1 Funk.: *οὐ χρὴ οὖν τοῖς ἑτοιμοθανάτοις καὶ μισανθρώποις καὶ φιλεγκλήμοσιν καὶ μετὰ προφάσεως θανατοποιοῖς προσέχειν. ἕτερος γὰρ ὑπὲρ ἑτέρου οὐκ ἀποθανεῖται, ἀλλὰ σειραῖς τῶν ἑαυτοῦ ἁμαρτιῶν ἕκαστος σφίγγεται. καί· Ἰδοὺ ἄνθρωπος καὶ τὸ ἔργον αὐτοῦ πρὸ προσώπου αὐτοῦ.*

2) Georg. Monach. vol. I, p. 218, 17 sqq. de Boor.

3) Patr. Gr. 89, 1774. Funk, Didascalia et Constitutiones apostolorum, vol. II, p. 17.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Пойкилитическіе гипсы Исламъ-Кую (Закаспійская область).

Я. В. Самойлова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 мая 1913 г.).

Одновременно съ чрезвычайнымъ возрастаніемъ интереса къ геологическимъ вопросамъ, связаннымъ съ жизнью современной пустыни, дающей ключъ къ выясненію интереснѣйшихъ страницъ прошлаго земли, увеличился интересъ и къ *минералогіи пустыни*. Въ этой послѣдней отрасли работа пока идетъ еще, главнымъ образомъ, въ стадіи накопленія фактическаго матеріала, до настоящаго времени еще достаточно скуднаго.

Сравнительно больше вниманія удѣлялось описанію гипсовъ пустыни, обнаруживающихъ рядъ интересныхъ особенностей, и нѣтъ сомнѣнія, что подробное описаніе гипсовъ пустыни составитъ одну изъ поучительныхъ главъ общей минералогіи пустыни.

Просматривая минералогическій матеріалъ, доставленный однимъ изъ моихъ бывшихъ слушателей инженеромъ-агрономомъ Д. Д. Букиничемъ изъ области песковъ Кара-Кумъ, я остановился на своеобразныхъ кристаллахъ гипса изъ окрестностей колодца *Исламъ-Кую* (къ востоку отъ колодца Бала-Ишемъ), приблизительно верстахъ въ 175 къ сѣверо-востоку отъ Кизылъ-Арвата (желѣзнодорожная станція между Красноводскомъ и Асхабадомъ).

Образцы гипса собраны на поверхности западины, покрытой красновато-желтымъ пескомъ. Гипсъ, представленъ своеобразными кристаллами, достигающими довольно значительныхъ размѣровъ; такъ напримѣръ, одинъ изъ крупныхъ кристалловъ имѣетъ по оси Z — 10 см., по оси X — 3.5 см. и по оси Y — 4.5 см.

На кристаллахъ гипса Исламъ-Кую наблюдается самая обычная комбинація: m {110}, b {010} и l {111}. На фотографіи (рис. 1) изображенъ одинъ изъ такихъ кристалловъ ($^1/_2$ естественной величины).

Кристаллы совершенно непрозрачные, сѣровато-желтаго (палеваго) цвѣта, изобилующіе включеніями зеренъ постороннихъ минераловъ — пойкилитическіе гипсы.

Поверхность кристаллическихъ граней гипса — неровная, бугристая, при чемъ грани зоны вертикальной оси относительно менѣе изъѣдены, тогда какъ плоскости пирамиды — очень сильно разрушены и представляютъ глубокія впадины и большіе бугры. На болѣе легкую разъѣдаемость пирамидальныхъ граней гипса указывалось различными авторами [1]).

Грани призмы *m* {110} несутъ тонкія плоскія перегородки, параллельныя плоскости спайности, выдѣляющіяся незначительно надъ поверхностью кристалла и раздѣляющія пониженныя полосы или даже углубленныя борозды. Иногда наблюдаются зіяющія полости, при чемъ сосѣднія пластины даже раздвинуты подъ небольшимъ угломъ, какъ это видно на рис. 1.

Наиболѣе интересную картину обнаруживаютъ кристаллы гипса Исламъ-Кую при разломѣ ихъ по плоскостямъ спайности. Блестящія спайныя плоскости оказываются не одинаковыми по всей своей площади, а состоятъ изъ участковъ пойкилитическаго гипса и совершенно прозрачнаго, обыкновеннаго гипса, лишеннаго постороннихъ минеральныхъ включеній.

На присутствіе въ кристаллахъ гипса участковъ, богатыхъ содержаніемъ зеренъ песка и почти совершенно лишенныхъ включеній, указывалъ Бр. Доссъ [2]) въ работѣ своей о гипсахъ изъ г. Богдо. Но на гипсахъ Исламъ-Кую удивительно отчетливо вырисовывается расположеніе прозрачнаго, безъ включеній, гипса въ видѣ такъ называемыхъ *песочныхъ часовъ* (одинъ изъ такихъ разрѣзовъ въ естественную величину представляетъ фотографія—рис. 2). Центральную часть занимаетъ правильно образованный, точно оріентированный ко всему большому кристаллу, маленькій кристалликъ чистаго гипса, отъ котораго отходятъ вѣтви также свободнаго отъ включеній гипса къ угламъ сѣченія кристалла, а полости между ними заполнены гипсомъ, содержащимъ въ изобиліи зерна песка (получается въ тѣсномъ смыслѣ строеніе песочныхъ часовъ, наполненныхъ, дѣйствительно, пескомъ).

Если раскалывать кристаллы гипса Исламъ-Кую по спайности послойно, пластина за пластиною, то вырисовывается все расположеніе гипса, свободнаго отъ включеній, среди гипса пойкилитическаго.

На рис. 3 представлено схематически расположеніе въ одномъ изъ кристалловъ гипса Исламъ-Кую (предыдущая, рис. 2, изображаетъ разрѣзъ другого кристалла) чистаго гипса на пяти послѣдовательныхъ плоскостяхъ раскола, разстояніе между которыми таково: между I и II разрѣзами 4.5 мм., между II и III — 4 мм., между III и IV — 3.5 мм. и между IV и

---

1) Ср., напр., Я. Самойловъ. Отчетъ по геологическ. изслѣдов. фосфоритовыхъ залежей. М. 1910. II, 148.

2) Br. Doss. Zeitschr. d. Deutsch. Geologisch. Gesellsch. 1897. B. LIX, 144.

V — 3 мм. Пластина I соотвѣтствуетъ центральной пластинѣ гипса, пластина V — наружной пластинѣ. Черныя части чертежа отвѣчаютъ чистому, прозрачному гипсу; промежуточныя бѣлыя — пойкилитическому гипсу. Изъ модели, изготовленной на основаніи этихъ только приблизительныхъ чиселъ, явствуетъ, что чистый гипсъ въ зонѣ вертикальной призмы расположенъ по гранямъ двухъ различныхъ призмъ, соотвѣтствующихъ приблизительно знакамъ α {210} и ψ {320}.

Гипсы Исламъ-Кую были подвергнуты *химическому анализу*. Для послѣдняго былъ отобранъ матеріалъ по возможности свободный отъ чистаго гипса; такимъ образомъ, нижеслѣдующія цифры представляютъ характеристику только пойкилитическаго гипса.

Собранное вещество было измельчено и пропущено чрезъ частое шелковое сито (размѣры петель — 0.1 мм.). Гигроскопическая вода, опредѣлявшаяся высушиваніемъ порошка въ эксикаторѣ надъ крѣпкой сѣрной кислотой, оказалась равной въ среднемъ 0.38% (въ одной порціи 0.36%, въ другой — 0.40%).

Два опредѣленія SO_3 обнаружили 26.71% и 26.66%, въ среднемъ 26.68%, что соотвѣтствуетъ содержанію гипса въ размѣрѣ 50.7%, т. е. почти точно на половину въ пойкилитической массѣ гипсовъ Исламъ-Кую содержится гипсоваго вещества и посторонняго матеріала. Въ пойкилитическихъ кристаллахъ репетекскихъ гипсовъ содержится: въ крупныхъ — 43%, а въ мелкихъ кристаллахъ — 61% гипса[1]); въ кристаллахъ гипса изъ д. Богдо количество песка въ различныхъ образцахъ колебалось отъ 39 до 49% (Бр. Доссъ, l. c., 149).

Микроскопическое изслѣдованіе шлифовъ гипсовъ Исламъ-Кую обнаруживаетъ въ основной цементирующей массѣ многочисленныя зерна различныхъ минераловъ, размѣры которыхъ въ среднемъ колеблются въ предѣлахъ 0.1—0.2 мм. (рис. 4, увелич. 50 разъ); только изрѣдка попадаются отдѣльныя зерна, доходящія до 0.4 мм. Въ просмотрѣнныхъ мною шлифахъ репетекскихъ гипсовъ посторонній матеріалъ нѣсколько крупнѣе, размѣры его въ среднемъ 0.2—0.3 мм.

Среди минеральныхъ зеренъ гипсовъ Исламъ-Кую наиболѣе многочисленны какъ округлыя, такъ и остроугольныя зерна кварца, содержащія въ себѣ различныя включенія; довольно обычны среди послѣднихъ — мелкія жидкія включенія съ подвижнымъ пузырькомъ. Имѣются зерна полевыхъ шпатовъ (плагіоклазы съ характерной двойниковой штриховатостью, — рис. 5,

1) В. Докучаевъ. Зап. С.-Пб. Минерал. Общ. С.-Пб. 1900. XXXVII, 352.

увелич. 50 разъ, между скрещенными николями) — совершенно прозрачныя и уже значительно помутнѣвшія; попадаются зерна авгита, пластинки слюды, зеленоватыя округлыя зерна зернистаго глауконита, ржаво-бурыя пятна гидратовъ окиси желѣза и другія.

Основная цементирующая минеральныя зерна масса гипсовъ Исламъ-Кую обнаруживаетъ явственную волокнистую структуру (рис. 4 и 5); только на немногихъ шлифахъ эта волокнистость выражена слабѣе.

Эта цементирующая масса имѣетъ болѣе высокій показатель преломленія и болѣе сильное двупреломленіе, нежели гипсъ, однако не вполнѣ одинаковое въ различныхъ участкахъ шлифа. Далѣе, волокнистость цементирующей массы наблюдается только на шлифахъ; напротивъ, на самыхъ образцахъ, какъ въ лупу, такъ и въ бинокулярный микроскопъ, волокнистости не видно; отсутствуетъ она и на тонкихъ спайныхъ листочкахъ, осторожно отщепленныхъ ножикомъ, при разсматриваніи ихъ подъ микроскопомъ. Все это заставляетъ принять, что при шлифованіи пойкилитическаго гипса Исламъ-Кую произошло измѣненіе этого минеральнаго тѣла. Подобныя превращенія гипса при его шлифованіи извѣстны; они были подробно описаны проф. Б. Доссомъ (l. c., 146).

Вопросъ о томъ, какое именно тѣло получается при этомъ превращеніи гипса, остается еще открытымъ, но обычно принимается, что оно представляетъ собою полугидратъ сульфата кальція — $CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O$. Такого же предположенія держится и Лакруа[1]).

Такимъ образомъ, списокъ мѣсторожденій пойкилитическихъ гипсовъ[2]) долженъ быть пополненъ еще своеобразнымъ мѣсторожденіемъ Исламъ-Кую (отстоящимъ отъ мѣсторожденія Репетекъ верстъ на 500 къ З. С. З.), несущимъ гипсы съ характернымъ внутреннимъ строеніемъ—типъ Исламъ-Кую.

Мнѣ не приходилось встрѣчать въ литературѣ указаній на подобное строеніе гипсовъ.

Можно отмѣтить только наблюденія Машке и Фатера[3]) надъ искус-

---

1) A. Lacroix. Compt. Rendus. P. 1898. CXXVI, 362.

2) Въ недавно вышедшей статьѣ J. Pogue (Zeitschr. f. Krystall. 1911. XLIX, 226) приводится литература всѣхъ мѣсторожденій кальцита, гипса и барита, содержащихъ значительное количество песка. Эту литературную сводку M. Bauer (Neues Jahrb. 1913. I, 41) въ своемъ рефератѣ называетъ достаточно полной, между тѣмъ въ ней имѣются значительные пропуски: такъ, отсутствуютъ указанія на такое замѣчательное мѣсторожденіе пойкилитическихъ гипсовъ, какъ репетекское (П. Еремѣевъ. Изв. Акад. Наукъ. СПб. III, стр. LXII, В. Докучаевъ, l. c. и дополнительная замѣтка проф. П. Сущинскаго. Тр. СПб. Общ. Ест. 1907. XXXVII, вып. I, стр. 8), пропущено мѣсторожденіе пойкилитическаго гипса на г. Богдо (Br. Doss. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1897. XLIX, 143).

3) O. Maschke u. H. Vater. Zeitschr. f. Krystall. 1900. XXXIII, 57.

ственной кристаллизацией гипса подъ микроскопомъ изъ растворовъ, содержащихъ постороннія вещества — эозинъ, гематоксилинъ. Красящее вещество располагалось въ кристаллахъ не по всей массѣ гипса, а въ формѣ песочныхъ часовъ въ полномъ соотвѣтствіи съ общимъ утвержденіемъ Пеликана[1]), что структура песочныхъ часовъ наблюдается очень часто и весьма явственно при такъ наз. искусственныхъ окрашиваніяхъ.

Можно представить, что ростъ кристалловъ гипса Исламъ-Кую[2]), протекавшій среди посторонняго матеріала, въ первыя стадіи этого процесса сопровождался раздвиганіемъ посторонняго матеріала. Энергія роста шла не только на ростъ кристалла, но и на механическое раздвиганіе постороннихъ частицъ.

На вопросѣ о геологическомъ значеніи давленія, развивающагося при ростѣ кристаллизующихся веществъ, останавливался въ самое послѣднее время Андрэ[3]), къ краткой статьѣ котораго приложенъ списокъ литературы по этому вопросу. Авторъ указываетъ, что одно и то же вещество въ однихъ случаяхъ пользуется своей механической силою роста для раздвиганія, а въ другихъ оставляетъ ее безъ использованія. Въ гипсахъ Исламъ-Кую оба эти случая осуществляются на одномъ и томъ же кристаллѣ.

Первоначальный чистый кристаллъ гипса продолжалъ расти съ раздвиганіемъ окружающихъ постороннихъ частицъ только по нѣкоторымъ направленіямъ — тектоническимъ осямъ; получился какъ бы кристаллическій скелетъ чистаго гипса среди пойкилитическаго гипса.

Минералогическій Кабинетъ
Московскаго Сельскохозяйственнаго Института.

---

1) A. Pelikan. Tschermak's Mineralog. u. petrograph. Mittheil. 1877. XVI, 62.

2) Въ настоящее время у насъ производится попытка искусственнаго полученія кристалловъ пойкилитическаго гипса. Ставится задача — создать для кристаллизаціи гипса условія, аналогичныя тѣмъ, въ какихъ этотъ процессъ протекаетъ въ пустынѣ. — Кристаллизаторъ, заполненный пескомъ, размѣры котораго отвѣчаютъ зернамъ матеріала, содержащагося въ природныхъ пойкилитическихъ гипсахъ, помѣщенъ въ термостатъ, температура котораго держится на высотѣ выше 35° С. На днѣ кристаллизатора помѣщена спирально согнутая стеклянная трубка, въ которой сдѣланъ рядъ отверстій; затѣмъ трубка поднимается изъ кристаллизатора, выходитъ изъ термостата и погружается въ сосудъ съ насыщеннымъ растворомъ гипса. Идущее въ термостатѣ испареніе чрезъ слой песка кристаллизатора тянетъ насыщенный растворъ гипса. Для усиленія испаренія въ термостатѣ помѣщены сосуды съ хлористымъ кальціемъ.

3) K. Andrée. Geologische Rundschau. 1912. III, 7.

Таблица.

Рис. 1. Кристаллъ гипса Исламъ-Кую, въ $1/2$ естественной величины.

Рис. 2. Разломъ кристалла гипса по плоскости спайности, въ естественную величину. Бѣлая часть фотографіи соотвѣтствуетъ пойкилитическому гипсу, темная — чистому гипсу, лишенному посторовнихъ включеній.

Рис. 3. Схематическій чертежъ расположенія чистаго гипса среди пойкилитическаго гипса въ пяти послѣдовательныхъ пластинахъ, отбитыхъ по спайности.

Рис. 4. Фотографія шлифа гипса Исламъ-Кую; увеличено въ 50 разъ.

Рис. 5. Фотографія того же мѣста шлифа гипса Исламъ-Кую (увеличено въ 50 разъ) между скрещенными николями.



Рис. 1.



Рис. 2.

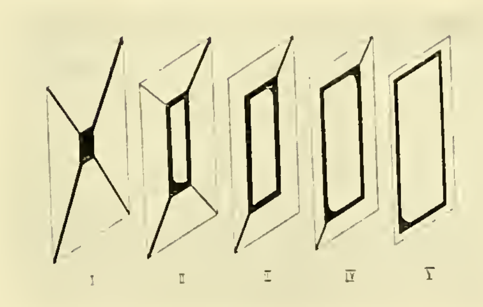


Рис. 3.

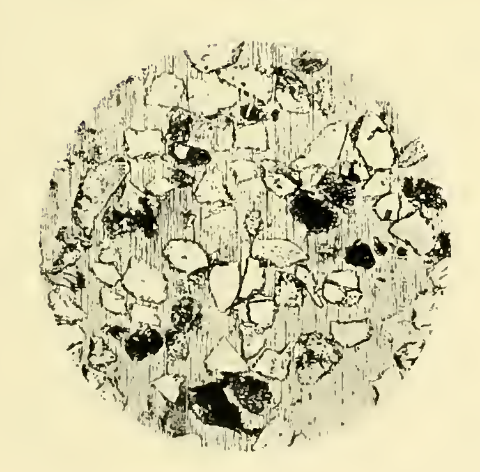


Рис. 4.



Рис. 5.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Заимствованіе числительныхъ въ яфетическихъ языкахъ.

Н. Я. Марръ.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 11 сентября 1913 г.).

Мы уже имѣли случай выяснить, что сванскій языкъ сохранилъ не коренное свое слово для *семи*, а заимствованное изъ тубал-каинской или ш-группы იშქვით i-шqwiϑ[1]). Такъ же въ отношеніи согласнаго является заимствованнымъ сванами, уже изъ ќарт́скаго, სემ sem, хотя съ чисто сванской огласовкой е, закономѣрной при ќ. «а» (sam-i) и т.-к. «о» > «u» (шum-i, sum-i)[2]). Въ связи съ послѣднимъ выяснялось, что въ коренномъ сванскомъ эквивалентѣ слова *три* указанный согласный элементъ могъ звучать ѣ q̇. Тогда же было для меня ясно, что и въ качествѣ числительнаго *два* сваны не имѣютъ коренного сванскаго слова, что (ჲორი yor-i (э, ӥ, хл) > ჲერვი yerw-i (хл) > ჲერუ yeru (шх, чл) съ другими діалектическими разновидностями (ჲერბი yerb-i тх. ჲერი yer-i) есть вкладъ тубал-каинскаго лингвистическаго слоя въ сванскомъ, что это — чисто тубал-каинская же діалектическая разновидность мингрельскаго ჯირი jir-i (<*jur-i) и ч́анскаго ჯურ jur, діалектически и ჲურ yur, восходящихъ къ тубал-каинскому прототипу *шor: вмѣстѣ съ тѣмъ становилось очевиднымъ, что и въ грузинскомъ языкѣ ორი or-i (діал. ვორი wor-i) *два* есть заимствованіе отъ тубал-каиновъ[3]): коренное ќарт́ское слово для понятія *два* при т.-к. *шor должно было звучать, безъ характера И. падежа (i), *sal[4]), и тогда по извѣстнымъ уже законамъ сравнительной фонетики

1) *Изъ поѣздокъ въ Сванію*, Христ. Вост., 1913, стр. 19—20.

2) Ц. с., стр. 17—18.

3) Начальный слабый коренной ჲ у тубал-каинскаго прототипа сохраняетъ сванскій языкъ (yor-i, yerw-i > yeru), но и въ сванскомъ, какъ обыкновенно въ грузинскомъ, утрачивается онъ въ составѣ сложныхъ ეშდორი ešd-or-i (э) *двѣнадцать*, ერვეშდ erw-ešd (шх, чл, хл, э, ӥ)||ერბეშთ erb-ešt (тх) *двадцать* и производнаго ურინ ur-in (э, ӥ, также х) *два раза*.

4) При закономѣрномъ подъемѣ s въ ϑ, *sal въ грузинскомъ могъ переродиться въ *ϑal: ставлю вопросъ, не предрѣшая, не имѣемъ ли его въ грузинскомъ ცალი ϑal-i? Буквально въ такомъ случаѣ слово это должно бы означать *двойникъ, двоица*, откуда могли получиться его наличныя значенія: по Орб. — «изъ двухъ равныхъ одинъ» (ორის ტოლისაგან ერთი), по Ч² — «вещь, подходящая подъ пару другой; чета; тюкъ, одинъ изъ пары...»

яфетическихъ языковъ коренной сванскій эквивалентъ могъ имѣть видъ *ჴეჳ q̇ew > *ჴე q̇e > ჴჷ *q̇ə. Оказывается, это такъ и было; сванскія формы подтверждаются фактами, наблюденными въ послѣднюю поѣздку. Прежде всего, q̇e > q̇ə съ дезаспираціею въ видѣ qe < qə появляется въ тавтологически сложномъ ერქედა er-qe-da (тх) > ერქჷდა er-qə-da[1]) *оба*; здѣсь во мн. числѣ (-da) стоитъ основа (erqe > erqə), получившаяся отъ сліянія тубал-каинскаго er- (< yerw) и коренного сванскаго qe > qə, одинаково означающихъ *два*. Что однако болѣе поучительно, q̇e > q̇ə сохранились и безъ дезаспираціи въ словѣ, обозначающемъ *отрицаніе обоихъ*, когда хотятъ сказать *ни одинъ изъ двухъ*: такимъ словомъ служитъ დეჴედა de-q̇e-da (тх, х) > დეჴდა de-q̇-da, въ чемъ мы имѣемъ пережитокъ коренного сванскаго слова q̇e>q̇ə>q̇ *два*, поставленнаго во мн. числѣ (-da) съ отрицаніемъ de-[2]); при повелѣніи или увѣщеваніи отрицаніе de замѣняется отрицаніемъ no (г. ნუ nu), и тогда то же слово звучитъ ნოჴედა no-q̇e-da > ნოჴდა no-q̇-da. Но, что еще болѣе поучительно, грузинскій языкъ сохранилъ полную форму коренного сванскаго числительнаго *два* прежде всего въ видѣ q̇ew, resp. q̇ev въ словѣ, очевидно, не картскомъ, а заимствованномъ изъ сванскаго — ნახევარი[3]) na-q̇ev-ar-i *половина*, букв. *вторая* (*часть*), образованномъ такъ же, какъ ნასამლი na-sam-al-i *третья часть* отъ სამი sam-i, ნაოთხალი na-oθq̇-a-l- *четвертая часть* отъ ოთხი oθq̇-i *четыре* и т. п. Этого мало. То же сванское слово въ другой сванской діалектической разновидности съ глухимъ k вм. средняго q̇[4]), т. е. въ видѣ kev сохранено у грузинъ (въ Карталиніи до настоящаго времени), очевидно заимствованнымъ опять изъ сванскаго, земледѣльческимъ терминомъ ქევარი kev-ar-i[5]), что по Орб. значитъ «быки въ *два* ярма», по Ч² — «*двѣ пары* быковъ». Собственно слово это, какъ теперь выясняется, представляетъ собой сванскую діалектическую форму числительнаго *два* — kev, съ сванскимъ суффиксомъ или прилагательнаго (-ar) или мн. числа (-ar); слѣдовательно, буквально означаетъ или *двойной* или *пары*.

---

1) Въ э появляется то же слово и съ перестановкой: ექჷრდა eqər-da. Слышно иногда, навр. их, и ერქდა er-q-da.

2) Изъ устъ попутчика изъ Цвирна, иварскаго общества, я слышалъ разновидность დეჴუდა de-q̇u-da, что указываетъ на существованіе и დეჴჷდა deq̇əda, но діалектическая среда данной разновидности deq̇uda, съ этимъ обычнымъ вырожденіемъ ə въ u, должна быть еще тщательно выяснена; студентъ Психоневрологическаго Института Порфирій Гвишіани, уроженецъ Цвирна, спрошенный мною по этому вопросу, отвѣтилъ, что это не цвирнская форма.

3) Діал. ნაჴავარი na-q̇av-ari — съ картской перегласовкой.

4) Діалектъ своей мутуаціею примыкалъ къ лентехскому нарѣчію.

5) На это слово обратилъ мое вниманіе I. A. Кипшидзе.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Сентябрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 14.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ОКТЯБРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 OCTOBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, по безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля

ИЗВЛЕЧЕНІЯ
ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 4 СЕНТЯБРЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 27/14 іюня сего года скончался на 85-мъ году отъ рожденія бывшій секретарь и членъ совѣта Лондонскаго Зоологическаго Общества (Zoological Society of London) извѣстный орнитологъ Филиппъ Л. Склэтеръ (Philip Lutley Sclater, M. A., D. Sc., Ph. D., F. R. S.).

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ некрологъ скончавшагося лѣтомъ с. г. извѣстнаго сейсмолога Джона Мильна (John Milne, F. R. S.).

Присутствующіе почтили память усопшихъ вставаніемъ.

Положено: 1) напечатать некрологъ Дж. Мильна въ „Извѣстіяхъ" Академіи; 2) выразить Лондонскому Королевскому Обществу, членомъ коего онъ состоялъ, соболѣзнованіе и надежду на дальнѣйшую успѣшную дѣятельность организованной покойнымъ сѣти сейсмическихъ станцій.

Министръ Народнаго Просвѣщенія при отношеніи отъ 12 августа с. г. за № 33772 препроводилъ Августѣйшему Президенту Академіи, вслѣдствіе отношенія отъ 6 апрѣля 1912 г. за № 1205, копію списка съ Высочайше утвержденнаго 12 іюля сего года одобреннаго Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою закона объ отпускѣ изъ Государственнаго Казначейства средствъ на пріобрѣтеніе собранія минераловъ В. П. Кочубея, при чемъ сообщилъ, что необходимая на пріобрѣтеніе означеннаго собранія сумма внесена въ смѣту Министерства на 1914 годъ.

Положено: текстъ упомянутаго закона напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу и сообщить директору Геологическаго и Минералогическаго Музея, Завѣдующему Минералогическимъ Отдѣленіемъ того же Музея, Правленію Академіи и В. П. Кочубею.

Министръ Народнаго Просвѣщенія препроводилъ Августѣйшему Президенту Академіи, для свѣдѣнія, при отношеніи отъ 2 августа с. г. за № 32772 (вслѣдствіе отношенія отъ 19 іюня 1912 г. за № 2006), копію списка съ Высочайше утвержденнаго 4 іюля с. г. одобреннаго Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою закона объ отпускѣ изъ Государственнаго Казначейства средствъ на уплату за получаемыя Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею ежедневныя метеорологическія телеграммы изъ Исландіи и съ Феррерскихъ острововъ.

Положено текстъ упомянутаго закона напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу и сообщить директору Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ, отношеніемъ отъ 17 мая с. г. за № 1851, увѣдомилъ Вице-Президента Академіи, вслѣдствіе отношенія отъ 13 мая с. г. за № 1373 что онъ согласенъ на освобожденіе директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи ординарнаго академика Императорской Академіи Наукъ, полнаго генерала по адмиралтейству Рыкачева отъ исполненія обязанности по должности директора означенной Обсерваторіи, согласно прошенію, съ 4 мая сего года (съ оставленіемъ его ординарнымъ академикомъ), впредь до воспослѣдованія Высочайшаго Государя Императора соизволенія на увольненіе его отъ сей должности.

Затѣмъ отношеніемъ отъ 3 іюля с. г. за № 2407 Министръ Народнаго Просвѣщенія увѣдомилъ Вице-Президента Академіи, что на увольненіе директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи ординарнаго академика Императорской Академіи Наукъ, полнаго генерала по адмиралтейству Рыкачева отъ должности директора означенной Обсерваторіи, согласно прошенію, и на утвержденіе въ той же должности ординарнаго академика Академіи Наукъ, Гофмейстера Двора Его Императорскаго Величества князя Голицына, согласно избранію, обоихъ съ 4 мая сего года, послѣдовало, въ 5 день іюня сего же года, Высочайшее Государя Императора соизволеніе.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Императорскій С.-Петербургскій Ботаническій Садъ циркулярнымъ отношеніемъ за № 819, полученнымъ въ Канцеляріи Конференціи 20 мая с. г., просилъ Академію принять участіе въ торжествѣ празднованія 200-лѣтняго юбилея Сада (пріуроченномъ къ одному изъ дней между 8 и 12 іюня с. г.) и, въ случаѣ назначенія на оное представителя, заблаговременно поставить Садъ объ этомъ въ извѣстность.

Непремѣнный Секретарь доложилъ Отдѣленію, что представителемъ Академіи на торжествѣ празднованія 200-лѣтняго юбилея Ботаническаго сада былъ академикъ И. П. Бородинъ, поднесшій Саду, отъ имени Ака-

деміи, привѣтственный адресъ, подписанный Вице-Президентомъ и Непремѣннымъ Секретаремъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Совѣтъ Императорскаго Русскаго Общества Акклиматизаціи Животныхъ и Растеній циркулярнымъ отношеніемъ отъ 30 іюля с. г. за № 183 сообщилъ Академіи, что 30 января 1915 года имѣетъ быть присужденіе преміи имени въ Бозѣ почившаго Августѣйшаго Покровителя Общества Великаго Князя Сергѣя Александровича за сочиненіе по бактеріологіи въ примѣненіи къ сельскому хозяйству (размѣръ преміи 350 р.).

Срокъ представленія сочиненія — 1 сентября 1914 года. Представляемыя на соисканіе преміи сочиненія должны направляться по слѣдующему адресу: въ Совѣтъ Императорскаго Русскаго Общества Акклиматизаціи Животныхъ и Растеній, Москва, Зоологическій Садъ.

Къ отношенію Общества приложенъ экземпляръ правилъ для соисканія названной преміи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Комитетъ по сооруженію памятника профессору Э.-Ж. Марэю (Comité du Monument E.-J. Marey, — Beaune, Côte-d'Or), отношеніемъ отъ 19 августа н. ст. с. г. (полученнымъ въ Канцеляріи Конференціи 21 августа с. г.), увѣдомилъ Академію, что открытіе памятника Э.-Ж. Марэю послѣдуетъ въ Бонѣ (Beaune) 31 августа н. ст., и просилъ Академію о командированіи своего представителя на это торжество.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Докторъ физико-химическихъ наукъ Н. А. Колосовскій (С.-Пб., Англійскій просп., 22, кв. 15) препроводилъ въ Академію экземпляръ книги: „П. Де-Геенъ... Введеніе въ изученіе физики. Теорія электроновъ и теорія субстанціи.... Перевелъ Н. А. Колосовскій"... С.-Пб., 1913.

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи, а книгу передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Профессоръ М. Рикли (Цюрихъ) препроводилъ въ даръ Академіи: 1) оттискъ своей статьи „Die Florenreiche" (изъ „Handwörterbuch der Naturwissenschaften") и 2) экземпляръ изданія „Vegetationsbilder, Elfte Reihe. Heft 6 u. 7. Tafel 31—42. M. Rikli und Eduard Rübel. Vegetationsbilder aus dem westlichen Kaukasus".

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что письмомъ отъ 19 августа с. г. за № 1844 онъ уже благодарилъ профессора М. Рикли отъ имени Академіи за присылку означенныхъ изданій.

Положено принять къ свѣдѣнію, а книги передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Профессоръ ботаники въ Манчестерскомъ Университетѣ Ф. Е. Вейсъ (F. E. Weiss) письмомъ на имя Непремѣннаго Секретаря, полученнымъ въ Канцеляріи Конференціи 15 іюня с. г., выразилъ Академіи благодарность отъ своего имени и отъ имени названнаго Университета за присылку образчика діатомовой земли изъ Симбирской губерніи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи свой „Отчетъ о командировкѣ за границу" (A. A. Bèlopolìskij. Rapport sur une mission scientifique à l'étranger).

Положено напечатать отчетъ академика А. А. Бѣлопольскаго въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Отъ имени академика В. И. Вернадскаго представлена Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи, статья А. Шубникова: „Вліяніе степени пересыщенія раствора на внѣшній видъ выпадающихъ изъ него кристалловъ квасцовъ" (A. Šubnikov. Sur l'influence du grade de la sursaturation d'une solution sur la forme des cristaux d'alaune qui s'en déposent).

Къ статьѣ приложено 17 рисунковъ.

Положено напечатать статью А. Шубникова въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея" „Отчетъ по Зоологическому Музею Императорской Академіи Наукъ за 1912 годъ".

Положено напечатать этотъ „Отчетъ" въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея", статья А. В. Мартынова: „Къ познанію фауны *Trichoptera* Китая" (A. V. Martynov. Contributions à la faune des Trichoptères de la Chine).

Къ статьѣ приложено 11 рисунковъ.

Положено напечатать статью А. В. Мартынова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Отъ имени академика Н. В. Насонова представлена Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея", статья А. В. Мартынова: „Замѣтка о нѣкоторыхъ новыхъ формахъ *Trichoptera* изъ разныхъ мѣстностей" (A. V. Martynov. Notice sur

quelques formes nouvelles de Trichoptères, provenant de différentes localités).

Къ статьѣ приложено 9 рисунковъ.

Положено напечатать статью А. В. Мартынова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ В. А. Стекловъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Запискахъ“ Отдѣленія свою работу подъ заглавіемъ: „Quelques applications nouvelles de la théorie de fermeture. Par M. W. Stekloff“ (V. Steklov).

Положено напечатать эту работу въ „Запискахъ“ Отдѣленія.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ настоящее время совершенно закончена оборудованіемъ и пущена въ дѣйствіе новая электрическая станція при Центральной Сейсмической Станціи въ Пулковѣ, имѣющая цѣлью обслуживаніе какъ самой Сейсмической Станціи, такъ и жилого дома при ней.

„На этой электрической станціи установленъ нефтяной двигатель въ 11—14 лошадиныхъ силъ, динамо-машина и баттарея аккумуляторовъ на 180 амперъ-часовъ емкости. Отъ распредѣлительной доски, снабженной цѣлымъ рядомъ измѣрительныхъ приборовъ, идутъ двѣ совершенно отдѣльныя магистрали, одна въ помѣщеніе Сейсмической Станціи, а другая въ жилой домъ, въ которомъ помѣщаются лабораторія, фотографическая комната, архивъ, механическая мастерская и квартиры для персонала станціи.

„При Сейсмической Станціи функціонируетъ и небольшая метеорологическая обсерваторія, гдѣ нѣкоторые метеорологическіе элементы, какъ то: давленіе воздуха, температура, влажность, направленіе и скорость вѣтра, регистрируются непрерывно при помощи самопишущихъ приборовъ“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что лѣтомъ текущаго года я принималъ участіе, въ качествѣ делегата Академіи, въ занятіяхъ Международнаго Союза по изслѣдованію солнца въ Bonn'ѣ, а также въ занятіяхъ съѣзда Astronomische Gesellschaft въ Hamburg'ѣ, членомъ котораго я былъ избранъ въ настоящемъ году.

„Кромѣ того, я предсѣдательствовалъ въ Комитетѣ Международной Сейсмологической Ассоціаціи, который собрался въ Страссбургѣ въ іюлѣ мѣсяцѣ для рѣшенія разныхъ текущихъ вопросовъ и для обсужденія программы занятій будущаго собранія Ассоціаціи, которое должно имѣть мѣсто въ августѣ будущаго года въ Петербургѣ.

„Независимо отъ этого я воспользовался своимъ пребываніемъ за границей для посѣщенія и подробнаго осмотра нѣкоторыхъ сейсмическихъ, метеорологическихъ и аэрологическихъ обсерваторій, какъ то: Feldberg (около Франкфурта на Майнѣ), Jugenheim, Strassburg in E., Aachen, Hamburg, Potsdam и Lindenberg.

„Краткій отчетъ о своей заграничной командировкѣ я представлю въ одномъ изъ ближайшихъ засѣданій Академіи“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Непремѣнный Секретарь напомнилъ Отдѣленію, что 20 октября с. г. исполняется 25-лѣтіе со дня смерти Н. М. Пржевальскаго.

Положено: 1) возложить на могилу Н. М. Пржевальскаго серебряный вѣнокъ отъ имени Академіи; 2) просить полковника П. К. Козлова принять этотъ трудъ на себя; 3) сообщить объ изложенномъ Правленію Академіи для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Николаевской Астрономической Обсерваторіи академикъ О. А. Баклундъ просилъ Отдѣленіе командировать его въ Парижъ, срокомъ съ 1 по 15 октября с. г., для принятія участія въ собраніи дипломатической конференціи для утвержденія правилъ международной конвенціи относительно учрежденія въ Парижѣ международной Комиссіи по вопросу объ унификаціи счета времени.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ князь Б. Б. Голицынъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что имъ откомандированъ во Владивостокъ для исполненія обязанностей директора вновь учрежденной въ этомъ городѣ Метеорологической Обсерваторіи завѣдующій Отдѣленіемъ ежедневнаго бюллетеня Главной Физической Обсерваторіи С. Д. Грибоѣдовъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

I-е приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 4 сентября 1913 года.

Копія.

Списокъ.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:

„Быть по сему“.

Въ Петергофѣ.
12 іюля 1913 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь Крыжановскій.

Одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою.

ЗАКОНЪ

объ отпускѣ изъ государственнаго казначейства средствъ на пріобрѣтеніе собранія минераловъ В. П. Кочубея.

Отпустить изъ средствъ государственнаго казначейства въ 1914 году сто шестьдесятъ пять тысячъ шестьсотъ девяносто рублей на пріобрѣтеніе для Геологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ собранія минераловъ В. П. Кочубея.

Предсѣдатель Государственнаго Совѣта (подписалъ) М. Акимовъ.

Съ подлиннымъ вѣрно:

За Статсъ-Секретаря П. Морозовъ.

Вѣрно: И. о. дѣлопроизводителя Г. Бордье.

II-е приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 4 сентября 1913 года.

Копія.

Списокъ.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:

„Быть по сему".

На рейдѣ и яхтѣ Штандартъ.
4 іюля 1913 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь Крыжановскій.

Одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою

ЗАКОНЪ

объ отпускѣ изъ государственнаго казначейства средствъ на уплату за получаемыя Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею ежедневныя метеорологическія телеграммы изъ Исландіи и съ Ферререкихъ острововъ.

Отпускать изъ средствъ государственнаго казначейства въ теченіе четырехъ лѣтъ, начиная съ 1914 г., по двѣ тысячи двѣсти пятьдесятъ рублей въ годъ на уплату за получаемыя Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею ежедневныя метеорологическія телеграммы изъ Исландіи и съ Ферререкихъ острововъ.

Предсѣдатель Государственнаго Совѣта (подписалъ) М. Акимовъ.

Съ подлиннымъ вѣрно:

За Статсъ-Секретаря (скрѣпилъ) П. Морозовъ.

Вѣрно: И. о. дѣлопроизводителя Г. Бордье.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 22 МАЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 30 мая н. ст. с. г. скончался въ Амстердамѣ на 85-мъ году жизни членъ-корреспондентъ Академіи по разряду классической филологіи и археологіи Самуилъ Адріанъ Наберъ (Samuel Adrianus Naber) и того же числа скончался въ Туринѣ членъ Туринской Королевской Академіи Наукъ (Reale Accademia delle Scienze) по классу моральныхъ, историческихъ и филологическихъ наукъ профессоръ Артуръ Графъ (Prof. Arturo Graf).

Присутствующіе почтили память усопшихъ вставаніемъ.

Положено выразить семьѣ почившаго С. А. Набера и Туринской Королевской Академіи Наукъ соболѣзнованіе отъ имени Академіи.

Японское Посольство въ С.-Петербургѣ прислало въ Академію при отношеніи отъ 10/23 мая с. г. два пакета съ книгами (17 томовъ), препровожденные Исторіографическимъ Институтомъ филологическаго факультета Императорскаго Токійскаго Университета въ даръ Академіи.

Положено благодарить Японское Посольство въ С.-Петербургѣ и Исторіографическій Институтъ въ Токіо отъ имени Академіи.

Почетный членъ Академіи баронъ Өедоръ Романовичъ фонъ-деръ Остенъ-Сакенъ (С.-Пб., Фурштадтская, 25, кв. 1) препроводилъ въ даръ Академіи, при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря, изданную имъ въ ограниченномъ числѣ экземпляровъ книгу „Ежедневныя Записи по служебнымъ дѣламъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ барона Романа Федоровича фонъ-деръ Остенъ-Сакена“. С.-Пб. 1913.

Непремѣнный Секретарь доложилъ Отдѣленію, что онъ немедленно по полученіи означенной книги благодарилъ барона Ө. Р. фонъ-деръ Остенъ-Сакена отъ имени Академіи.

Положено передать присланную барономъ Ө. Р. фонъ-деръ Остенъ-Сакеномъ книгу въ I Отдѣленіе Библіотеки.

Б. Л. Модзалевскій обратился въ Отдѣленіе съ нижеслѣдующимъ заявленіемъ:

„Составивъ, по просьбѣ редактора-издателя журнала „Гербовѣдъ“, статью объ академической гербовой печати 1734 года, имѣю честь покор-

вѣйше просить Конференцію разрѣшить сдѣлать, для помѣщенія въ этой статьѣ, нѣсколько снимковъ со старыхъ печатей Академіи Наукъ".

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить Б. Л. Модзалевскому.

Непремѣнный Секретарь представилъ полученный въ даръ для Академіи трудъ о. Пирлинга „Problème d'histoire, L'Empereur Alexandre I-er est-il mort catholique?" 2 éd. Paris 1913.

Положено благодарить о. П. Пирлинга, а книгу передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Непремѣнный Секретарь представилъ полученныя отъ Елены Константиновны Карсаковой (92, rue de la Pompe, Paris, XVI) въ даръ Академіи работы Léon Legrain'a: 1) „Textes cunéiformes de la collection Louis Cugnin", Paris 1913 и 2) Catalogue des cylindres orientaux de la collection Louis Cugnin", Paris 1911.

Положено благодарить жертвовательницу отъ имени Академіи, а книги передать въ Азіатскій Музей.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Въ числѣ памятниковъ русскаго законодательства новаго времени однимъ изъ важнѣйшихъ должно, конечно, признать „Городовое положеніе" императрицы Екатерины II. Въ настоящее время проф. А. А. Кизеветтеръ, которому Академія поручила приготовленіе „Городового положенія" для научно-критическаго его изданія въ серіи „Памятники русскаго законодательства", представилъ обработанный имъ текстъ для напечатанія. Печатаніе желательно начать съ іюня мѣсяца с. г., по образцу, уже установленному Академіей при печатаніи „Наказа" императрицы Екатерины II".

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить академику А. С. Лаппо-Данилевскому и въ Типографію Академіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Прошу разрѣшенія Отдѣленія на командированіе Н. С. Гумилева въ Африку для обслѣдованія племени Гапасовъ и собиранія среди нихъ коллекцій.

Положено о командированіи Н. С. Гумилева сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ просилъ Отдѣленіе командировать младшаго этнографа Я. В. Чекановскаго на 3 недѣли за границу для научныхъ занятій въ Берлинскомъ Музеѣ.

Положено сообщить о командированіи Я. В. Чекановскаго въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Дѣйствительному члену Императогскаго С.-Петербургскаго Археологическаго Института Ашхаръ-беку Андреевичу Лорисъ-Калантару, привезшему цѣнное собраніе надписей изъ Импрзека, гдѣ онъ работалъ по порученію Академіи, прошу дать командировку для эпиграфическаго изслѣдованія Лорійскаго участка Борчалинскаго уѣзда, Тифлисской губерніи, главнымъ образомъ, ущелья Дебедачая (Бердуджи или Дзорагета). Денегъ на эту командировку не испрашиваю, но желательно написать Тифлисскому Губернатору объ оказаніи содѣйствія“.

Положено выдать А. А. Лорисъ-Калантару удостовѣреніе о командированіи его Академіей и сдѣлать надлежащія сношенія.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что Азіатскій Музей пріобрѣлъ у г-жи Млокосѣвичъ персидскую рукопись ظفر نامه, украшенную тринадцатью миніатюрами.

„Рукопись внесена въ Инвентарь 1913 г. за nº 1141“.

ЗАСѢДАНІЕ 11 СЕНТЯБРЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія: 1) что 24 іюня н. ст. с. г. скончался въ Туринѣ членъ Туринской Королевской Академіи Наукъ (Reale Accademia delle Scienze di Torino) по классу моральныхъ, историческихъ и филологическихъ наукъ профессоръ Джузеппе Алліево (Prof. Gr. Uff. Giuseppe Allievo), и 2) что 30 августа с. г. скончался въ Москвѣ на 66-мъ году жизни заслуженный ординарный профессоръ Императорскаго Московскаго Университета, завѣдующій Музеемъ изящныхъ искусствъ имени Императора Александра III т. с. Иванъ Владимировичъ Цвѣтаевъ, состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи Наукъ (по разряду классической филологіи и археологіи) съ 1904 года.

Присутствующіе почтили память усопшихъ вставаніемъ.

Академикъ П. В. Никитинъ читалъ некрологи покойныхъ членовъ-корреспондентовъ И. В. Цвѣтаева и С. А. Набера (о смерти котораго доложено было Отдѣленію въ засѣданіи 22 мая с. г.).

Положено напечатать эти некрологи въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью профессора А. И. Иванова: „Документы изъ Хара-хото. I. Частное китайское письмо XIV вѣка“ (A. I. Ivanov. Documents de Khara-Khoto. I. Une lettre chinoise du

XIV siècle). Къ статьѣ желательно приложить снимокъ съ китайскаго частнаго письма XIV вѣка, переводъ котораго сообщается въ статьѣ.

Положено напечатать статью А. И. Иванова въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Временно исполняющій обязанности директора Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Сборникѣ“ названнаго Музея (въ видѣ отдѣльнаго выпуска), статью Л. Я. Штернберга „Культъ орла въ сравнительномъ фольклорѣ“. (L. Sternberg. Le culte de l'aigle dans le folklore comparé).

Положено напечатать означенную работу Л. Я. Штернберга въ видѣ отдѣльнаго выпуска „Сборника“ Музея Антропологіи и Этнографіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Предлагаю для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи замѣтку: „Запмствованіе числительныхъ въ яфетическихъ языкахъ“ (N. J. Marr. Un cas d'emprunt des noms de nombre dans les langues japhétiques). Въ совершенную мною минувшимъ лѣтомъ поѣздку въ Сванію удалось найти фактическое подтвержденіе теоретически конструированной раньше, на основаніи сравнительной фонетики яфетическихъ языковъ, формы коренного сванскаго слова для *два* (q̇ew > q̇e > q̇ə > q̇)“.

Положено напечатать представленную академикомъ Н. Я. Марромъ замѣтку въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для изданія въ „Bibliotheca Armeno-Georgica“ работу магистра армянской словесности епископа Месропа „Фрагменты армянскаго Ветхаго завѣта иниціальнымъ письмомъ“ (Fragments de la version arménienne de l'Ancien Testament en écriture majuscule. Par l'évêque Mesrob). Полнаго текста Ветхаго Завѣта инициальнымъ письмомъ на армянскомъ языкѣ не сохранилось, да и рукописи съ полнымъ армянскимъ текстомъ всѣ не ранѣе XIII вѣка. Поэтому отрывки инициальнаго письма, собранные преосвященнымъ Месропомъ и, по его датировкѣ, относящіеся къ X—XI вѣку, представляютъ большой интересъ независимо отъ того, дѣйствительно ли въ нихъ имѣемъ архаическія чтенія, или, наоборотъ, они доказываютъ раннее существованіе обновленной, такъ называемой вульгатной версіи армянскаго перевода Св. Писанія. Мое впечатлѣніе клонится въ пользу послѣдняго предположенія; достаточно указать на такіе вульгаризмы, какъ քրոամք вмѣсто քրամբք, Երէւ вмѣсто Յարէւ, или же такіе арменизмы вмѣсто hаизмовъ, какъ ծածկէր вмѣсто թագուցանէր, վերացոյց вмѣсто բարձրացոյց и т. п. Епископъ Месропъ этотъ цѣнный матеріалъ сопровождаетъ краткимъ разсужденіемъ объ армянскомъ переводѣ Св. Писанія и свѣдѣніями объ Іеруса-

лимскомъ собраніи армянскихъ рукописей. Одна палеографическая таблица (цинкомъ) будетъ служить иллюстраціею пяти почерковъ армянскаго инціальнаго письма“.

Положено напечатать работу епископа Месропа въ серіи „Bibliotheca Armeno-Georgica“.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ „Запискахъ“ Императорской Академіи Наукъ работу окончившаго юридическій факультетъ съ дипломомъ 1-й степени, моего ученика по армяновѣдѣнію, бывшаго члена Государственной Думы Сиракана Ѳаддеевича Тиграняна: „Исторія развитія древне-армянскаго каноническаго сборника“ (L'histoire de l'évolution du nomocanon arménien. Par S. Tigranian). Самая исторія, прослѣживаемая пока только съ VIII вѣка по Р. Х., составитъ содержаніе II-й части. Сейчасъ представляется I-я часть, содержащая изложеніе всего матеріала въ систематизированномъ видѣ, — прежде всего опредѣленіе канонагирк̔овъ, т. е. „книгъ каноновъ“, установленіе ихъ различныхъ типовъ и выясненіе такъ называемаго „цѣлостнаго“ типа, которому исключительно и посвящается дальнѣйшая работа; затѣмъ, перечень съ описаніемъ использованныхъ рукописныхъ списковъ, всего 51,— изъ нихъ на основаніи непосредственнаго изученія 38 рукописей, въ большинствѣ (32) эчміадзинскихъ, остальныя изъ различныхъ частныхъ или общественныхъ собраній; наконецъ, описаніе содержанія Канонагирк̔а по всѣмъ этимъ спискамъ. Выясняется фактъ существованія пяти разновидностей по распредѣленію матеріала, тогда какъ до сихъ поръ извѣстные по описаніямъ различныхъ изслѣдователей рукописные экземпляры, оказывается, по случайному совпаденію, были всѣ одной разновидности“.

Положено напечатать работу С. Ѳ. Тиграняна въ „Запискахъ“ Историко-Филологическаго Отдѣленія.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Азіатскій Музей за послѣднее время обогатился слѣдующими приношеніями, занесенными въ Инвентарь Музея подъ №№ 1162, 1273, и 1355—1357: а) отъ Н. І. Дубенецкаго поступила рукопись fol. max., купленная имъ у таранчійца Вѣрненскаго уѣзда и содержащая восточно-тюркскій переводъ معارج النبوة, составленный нѣкіимъ محمّد رحيم для حوجام پادشاه. Вѣрненскаго уѣзда; b) отъ члена-корреспондента Академіи проф. В. В. Бартольда — рукописная (на холстѣ) родословная монгольскихъ племенъ; с) отъ Л. Ѳ. Богданова: 1) персидская рукопись, содержащая два трактата о музыкѣ رساله فى علوم الادوار, приписываемые пророку Идрису и رسالهٔ كراميه автора دوره سفرجى (١٢٨٥ г.);

2) неполная копія Корана; 3) литографированный персидскій письмовникъ المراسلات احسن въ двухъ частяхъ (1 томъ, 16°).

Положено принять къ свѣдѣнію и благодарить Н. І. Дубенецкаго и В. В. Бартольда отъ имени Академіи.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Приватъ-доцентъ С.-Петербургскаго Университета А. Н. Самойловичъ передалъ мнѣ татарскую рукопись при слѣдующей запискѣ:

„„Житель города Бахчисарая Хабибулла Шереф-еддинъ-оглы, по прозванію Керемъ, передалъ мнѣ свой дневникъ на татарскомъ языкѣ, за годы 1901—1912 включительно, для пожертвованія его въ Азіатскій Музей. Въ дневникѣ 32 тетради по 36—40 строкъ in 8°. Главный интересъ дневника въ его языкѣ; авторъ малограмотенъ".

Рукопись занесена въ Инвентарь 1913 г. за № 1358".

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Къ археологической части работъ моихъ во время лѣтней командировки относится предварительный осмотръ грузинскихъ древностей въ окрестностяхъ Кутаиса. Въ связи съ новымъ вопросомъ о гражданской архитектурѣ въ Ани и вообще въ Арменіи меня особенно интересовали грузинскіе церковные памятники съ точки зрѣнія вліянія на нихъ грузинскаго гражданскаго зодчества. Г-нъ Датешидзе предложилъ осмотрѣть развалины дворца царицы Тамары въ селѣ Гегутѣ, которыя онъ получаетъ въ собственность, покупая за нѣсколько сотъ рублей отъ крестьянина участокъ, на которомъ онѣ находятся Здѣсь былъ, по мѣстнымъ лѣтописнымъ даннымъ, расположенъ весенній дворецъ грузинской царицы. Когда ардебильскій султанъ внезапнымъ наѣздомъ разгромилъ Ани и полонилъ жителей, армянскіе князья Иванъ и Захарія, послѣдній — генералиссимусъ грузинской арміи, находились въ этомъ дворцѣ у грузинской царицы. Однако, послѣ сообщенія Dubois de Montpéreux (Voyage autour du Caucase, II, стр. 200—210) о томъ разрушеніи, которому подвергся Гегутскій дворецъ („Tsikhédarbasi", „Tamaratsikhe") въ 20-хъ годахъ прошлаго столѣтія, я не ожидалъ найти отъ постройки камня на камнѣ. „Это зданіе", пишетъ Dubois de Montpéreux (ц. с., стр. 204—205), „при занятіи Имеріи (Imereth) русскими было почти въ цѣломъ видѣ (presque entier). „Увы!" говорилъ мнѣ старый маіоръ Орловъ, комендантъ Кутаиса, болѣе 30 лѣтъ проживающій на южномъ Кавказѣ, „вамъ не извѣстно, изъ чего выстроенъ каминъ вашей комнаты? Изъ кирпичей дворца Тамары. До 1823 года при постройкѣ нашихъ стѣнъ, нашихъ печей и нашихъ каминовъ въ Кутаисѣ мы употребляли только эти кирпичи. Болѣе половины города запасалось матеріаломъ тамъ. Если бы не запретилъ строго самъ Государь, въ настоящее

время (т. е. во время бесѣды съ Dubois) на мѣстѣ нельзя было бы найти ни одного кирпича. Когда мы прибыли впервые, это было великолѣпное зданіе: прекрасные купола существовали еще почти полностью; мы все это сбили ударами заступовъ и топоровъ". Осмотръ показалъ, что пока не все еще погибло. Раскопки, несомнѣнно, раскроютъ планъ дворца единственнаго во всей Грузіи сохранившагося, хотя бы и въ развалинахъ, замѣчательнаго памятника грузинскаго гражданскаго зодчества. Съ изслѣдованіемъ этого дворца связанъ также весьма важный археологическій вопросъ. Dubois въ мѣстности усматривалъ „Moukhérisis" Прокопія, а въ зданіи — одинъ изъ дворцовъ лазскихъ царей. Все это меня вынуждаетъ поставить на ближайшую очередь въ числѣ неотложныхъ научныхъ предпріятій раскопки и изслѣдованіе Гегутскихъ развалинъ. На начало дѣла понадобится 1 500 рублей. Мнѣ кажется, пора, спустя 90 лѣтъ послѣ того, какъ Императоръ Александръ I остановилъ варварское разрушеніе единственнаго въ своемъ родѣ памятника, заняться его изслѣдованіемъ, пока еще сохранились хоть какіе-либо слѣды на мѣстѣ".

Положено признать осуществленіе предложенія академика Н. Я. Марра крайне желательнымъ.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Раскопки и работы въ Ани минувшимъ лѣтомъ были соединены съ экскурсіями для регистраціи памятниковъ преимущественно въ предѣлахъ древней области Шиpакъ. Особенно значительны были по открывшимся перспективамъ работы въ болѣе древней, чѣмъ Ани, столицѣ армянскихъ Багратидовъ — Шиpакаванѣ, первоначально Еразґаворѣ, нынѣ Баш-Шурагелѣ, верстахъ въ 12-ти на югѣ отъ Александрополя. Намѣчается для раскопокъ дворецъ и языческій некрополь съ особымъ устройствомъ могилъ, откуда извлечены рѣдкихъ формъ глиняные сосуды, одинъ съ имитаціею клинообразнаго письма въ качествѣ декоративнаго мотива. Весьма плодотворной оказалась и поѣздка помощника моего І. А. Орбели въ сотрудничествѣ съ А. М. Вруйромъ (по фотографіи) и студентомъ факультета восточныхъ языковъ Читая. Найдены новые, весьма любопытные экземпляры древне-христіанскихъ рельефовъ; провѣрены старыя, списаны вновь открытыя надписи армянскія, а также грузинскія близъ Эчміадзина (въ Кошѣ), и сдѣланы интересныя наблюденія о куполахъ. Послѣдняя экскурсія и часть работъ въ Ани исполнены послѣ моего отъѣзда, такъ что минувшая XII-я анійская кампанія длилась значительно дольше прежнихъ. Средства были и въ этотъ разъ общественныя, именно — Совѣта С.-Петербургскихъ Армянскихъ церквей (3 500 руб.) и доходъ съ лекцій, читанныхъ мною совмѣстно съ І. А. Орбели проѣздомъ въ Нахичевани на Дону (250 руб.). Средствъ этихъ не хватило, и дефицитъ съ избыткомъ былъ покрытъ (при чемъ велись еще значительныя ремонтныя работы) новыми пожертвованіями, поступившими отъ

И. И. Завріевой (200 руб.) и отъ присяжнаго повѣреннаго Н. А. Юзбашева, сдѣлавшаго сборъ среди сочувствующихъ бакинцевъ на сумму 1175 рублей. Въ виду особенно тяжелыхъ условій, въ которыхъ протекли мои анійскія работы въ этомъ году, такое непоколебимо чуткое вниманіе къ наличной организаціи работъ въ Ани, помимо матеріальнаго, имѣло и большое нравственное значеніе. Посему прошу Отдѣленіе послать благодарность отъ Императорской Академіи Наукъ Изабеллѣ Ильиничнѣ Завріевой (Frankfurt a. M., Hôtel Carlton) и присяжному повѣренному Никитѣ Амбардзумовичу Юзбашеву (Баку) за постоянное безкорыстное содѣйствіе разработкѣ анійскихъ археологическихъ памятниковъ въ чисто научномъ направленіи и, кромѣ того, выразить, если на то послѣдуетъ согласіе Августѣйшаго Президента, благодарность за подписью Его Императорскаго Высочества Совѣту Армянскихъ С.-Петербургскихъ Церквей, благодаря ежегоднымъ ассигновкамъ котораго, отъ 2000 до 3500 рублей въ лѣто, была возможность вести до сего дня раскопки и работы въ Ани. Въ этомъ году вторично посѣтилъ Анійскія раскопки помощникъ Намѣстника Е. И. В. на Кавказѣ сенаторъ Э. А. Ватаци, проявившій большой интересъ какъ къ памятникамъ анійской архитектуры, особенно гражданской, такъ и вообще къ мѣстнымъ древностямъ. Сенаторомъ Э. А. Ватаци поставленъ вопросъ о постройкѣ моста черезъ Ахурянъ (Арпачай) у Ани на земскія средства, и его горячее сочувствіе организованной нами работѣ въ Ани, я надѣюсь, скажется благотворно на исходѣ дѣла объ Анійскомъ Археологическомъ Институтѣ, и я прошу Отдѣленіе исходатайствовать рескриптъ Августѣйшаго Президента на имя помощника Намѣстника Е. И. В. на Кавказѣ сенатора Э. А. Ватаци“.

Положено благодарить И. И. Завріеву и Н. А. Юзбашева отъ имени Академіи и просить Августѣйшаго Президента подписать благодарственный рескриптъ на имя сенатора А. Э. Ватаци и Совѣта С.-Петербургскихъ армянскихъ церквей.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Постановленіемъ Отдѣленія отъ 22 мая с. г. для эпиграфическаго изслѣдованія Дзорагетскаго ущелья былъ командированъ А. Лорисъ-Калантаръ безъ ассигновки средствъ. Мнѣ удалось удѣлить изъ моего анійскаго бюджета лишь незначительную сумму 30 р. на покрытіе расходовъ по фотографированію. А. Лорисъ-Калантаръ представляетъ теперь предварительный отчетъ о своей трехнедѣльной поѣздкѣ въ Лори, оказавшейся весьма богатой результатами. Собраны 120 надписей — кромѣ 3-хъ, 4-хъ — совершенно неизвѣстныя. Въ числѣ надписей, рядомъ съ армянскими, имѣются и грузинскія. Въ связи съ этимъ архитектурные матеріалы, особенно лицевые рельефы, даютъ новое освѣщеніе очередному у насъ вопросу о халкедонитствѣ у армянъ въ XIII вѣкѣ. Сдѣлано до 100 фотографическихъ снимковъ архитектурныхъ памятниковъ, релье-

фовъ и надписей. Съ наиболѣе важныхъ рельефныхъ изображеній святыхъ и вообще человѣческихъ фигуръ, равно надписей, сдѣланы прекрасные эстампажи. Прошу Отдѣленіе: 1) поручить Димитрію Брядову, служителю Азіатскаго Музея, съ разрѣшенія его директора, проявить и отпечатать названные фотографическіе снимки, каждый въ одномъ экземплярѣ; 2) разрѣшить сдѣлать гипсовыя заливки эстампажей рельефовъ для полученія болѣе точныхъ и прочныхъ копій оригиналовъ; 3) расходы покрыть, если имѣются средства, изъ суммъ на научныя предпріятія".

Директоръ Азіатскаго Музея К. Г. Залеманъ заявилъ, что съ его стороны не имѣется препятствій къ порученію служителю Музея Д. Брядову означенной работы.

Положено: 1) разрѣшить изготовленіе вышеупомянутыхъ фотографическихъ снимковъ и гипсовыхъ заливокъ, съ покрытіемъ расхода изъ суммъ на ученыя предпріятія Историко-Филологическаго Отдѣленія; 2) поставить объ этомъ въ извѣстность директора Азіатскаго Музея академика К. Г. Залемана и академика Н. Я. Марра.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„А. Г. Шанидзе, командированный Академіею въ Хевсурію и Пшавію для дослѣдованія мѣстныхъ говоровъ (прот. зас. § 231), собралъ богатый матеріалъ и сдѣлалъ весьма цѣнныя наблюденія, такъ, напр., открылъ долготу гласныхъ, казавшуюся совершенно утраченной всѣми говорами грузинскаго языка, мѣстоименный префиксъ 2-го лица, сохраненный въ древне-грузинскомъ только двумя глаголами, и др. Однако, изслѣдованіе такъ увлекло его, что вмѣсто одного мѣсяца съ 1 іюня онъ и сейчасъ продолжаетъ работать въ весьма тяжелыхъ условіяхъ, такъ какъ наступили холода (выпалъ снѣгъ), а онъ былъ снаряженъ лишь для лѣтней поѣздки.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія ходатайство директора Археологическаго Департамента Кашмира (Director of the Archaeological & Researches Department, Jammu & Kashmir state) объ обмѣнѣ „Bibliotheca Buddhica" на изданія названнаго Департамента. Часть означенныхъ изданій уже получена въ Академіи, и они будутъ высылаться и впредь. Съ своей стороны академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ высказался за удовлетвореніе означеннаго ходатайства.

Положено удовлетворить это ходатайство, о чемъ сообщить въ Книжный Складъ для исполненія.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія о выходѣ въ свѣтъ изданія „Образцы народной словесности монгольскихъ племенъ. Тексты. Томъ I. Произведенія народной словесности бурятъ. Собралъ

Ц. Ж. Жамцарано. Выпускъ I. Эпическія произведенія Эхрит-булгатовъ. Аламжи-Мэргенъ (былина). С.-Петербургъ. 1913", при чемъ просилъ разрѣшенія Отдѣленія на безвозмездное предоставленіе экземпляровъ этого изданія нѣкоторымъ лицамъ и учрежденіямъ по особому списку.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить для исполненія въ Книжный Складъ съ препровожденіемъ означеннаго списка.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Отчетъ о командировкѣ за границу.

В. В. Заленскаго.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 сентября 1913 г.).

Имѣю честь представить отчетъ въ командировкѣ для участія въ IX-мъ международномъ конгрессѣ въ Монако и для научныхъ работъ на русской зоологической станціи въ Виллъфраншѣ.

Монакскій Конгрессъ не былъ особенно многочисленнымъ, что отчасти объясняется тѣмъ, что многія изъ лицъ, записавшихся на конгрессъ и заявившихъ о предполагаемыхъ сообщеніяхъ, не явились. Это отразилось неблаготворно на занятіяхъ съѣзда, такъ какъ въ программѣ научныхъ засѣданій получились пробѣлы, которые трудно было заполнить во время самаго конгресса. Число записавшихся въ члены конгресса достигало 700, изъ которыхъ почти одна треть не явилась, о чемъ, конечно, можно только пожалѣть. Въ числѣ прибывшихъ былъ между прочимъ знаменитый композиторъ Сен-Сансъ, который желалъ сообщить съѣзду свою гипотезу о воспріятіи запаха, но этого сообщенія не сдѣлалъ.

Научныя сообщенія въ секціяхъ съѣзда были распредѣлены на всѣ четыре дня, которые продолжался конгрессъ (26—29 марта), и происходили въ аудиторіяхъ и залѣ Монакскаго лицея. Характеръ ихъ былъ очень разнообразенъ; нѣкоторыя изъ нихъ касались работъ, напечатанныхъ уже въ зоологическихъ изданіяхъ. Это разнообразіе придало научнымъ работамъ конгресса случайный характеръ, и нельзя не сочувствовать предложенію бельгійскаго делегата Пельденера о томъ, чтобы на будущихъ съѣздахъ было введено въ программу обсужденіе заранѣе предложенныхъ общихъ вопросовъ. Я сдѣлалъ сообщѐніе о значеніи мезодерма и целома для эволюціи организмовъ («Sur la valeur phylogénétique du mesoderme et du coelome»), въ которомъ я старался доказать, что первые двусторонне-симметричные организмы (билотеріи) должны были быть метамерными, и что существованіе въ настоящее время организмовъ, лишенныхъ метамеріи, объясняется регрессивнымъ развитіемъ ихъ мезодерма и целома.

Что касается собственно организаціи пріема членовъ конгресса, то въ этомъ отношеніи организаціонный комитетъ и предсѣдатель съѣзда принцъ Монакскій сдѣлали все возможное, чтобы доставить развлеченіе членамъ съѣзда во время, свободное отъ научныхъ работъ. Были пріемы у принца,

спектакль-гала въ театрѣ Монте-Карло, завтракъ въ одной изъ гостиницъ Монте-Карло.

Перехожу теперь къ моимъ научнымъ работамъ во время моей командировки въ нынѣшнемъ году.

Благодаря любезности завѣдывающаго Виллфраншской зоологической станціей М. М. Давыдова, я получилъ прекрасно сохраненный матеріалъ Salpa zonaria, которая рѣже другихъ видовъ попадается въ Средиземномъ морѣ. Въ этомъ году, къ счастью, она появилась въ довольно большомъ количествѣ. Я былъ особенно радъ получить этотъ матеріалъ, такъ какъ въ моей прежней работѣ о развитіи сальпъ я не имѣлъ случая заняться развитіемъ этого вида, во многихъ отношеніяхъ отличнаго отъ другихъ видовъ. Кромѣ того, мнѣ было интересно на этомъ видѣ провѣрить мои прежнія изслѣдованія, въ которыхъ я доказывалъ, что развитіе зародыша у сальпъ, вопреки всему, что извѣстно относительно развитія животныхъ вообще, происходитъ не изъ продуктовъ оплодотвореннаго яйца (сегментныхъ клѣтокъ), а изъ неоплодотворенныхъ элементовъ (фолликулярныхъ клѣтокъ), облегающихъ со всѣхъ сторонъ эти сегментныя клѣтки и препятствующихъ ихъ дальнѣйшему дробленію. Этотъ парадоксальный фактъ не встрѣтилъ подтвержденія со стороны дальнѣйшихъ изслѣдователей, которые стремились доказать, что, хотя фолликулярныя клѣтки и облекаютъ сегментныя, но въ концѣ концовъ онѣ пропадаютъ какимъ бы то ни было образомъ, а зародышъ строится изъ сегментныхъ клѣтокъ. Хотя наблюденія моихъ оппонентовъ (Гейдера и Коротнева) казались мнѣ весьма мало убѣдительными, но вопросъ самъ по себѣ такъ важенъ, что я съ большимъ удовольствіемъ воспользовался представившимся мнѣ счастливымъ случаемъ и въ продолженіе трехъ мѣсяцевъ не только закончилъ наблюденія, но и сдѣлалъ почти всѣ рисунки. Эти новыя наблюденія надъ развитіемъ S. zonaria позволили мнѣ во многихъ пунктахъ исправить мою прежнюю работу, но вмѣстѣ съ тѣмъ убѣдили меня, что главный результатъ моей прежней работы, противъ котораго именно возражали мои оппоненты, т. е. участіе, если не исключительное, то значительное, фолликулярныхъ клѣтокъ въ построеніи зародыша, только получилъ новое и болѣе обоснованное подтвержденіе въ моихъ теперешнихъ изслѣдованіяхъ. Для болѣе основательныхъ выводовъ относительно развитія сальпъ вообще мнѣ остается теперь повторить мои изслѣдованія на другихъ видахъ сальпъ, что я и намѣреваюсь сдѣлать въ ближайшемъ будущемъ. Въ настоящее время моя работа относительно развитія Salpa zonaria въ бо́льшей части готова, и я надѣюсь представить ее вскорѣ для напечатанія въ «Запискахъ» Академіи.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Документы изъ города Хара-хото.

А. И. Иванова.

(Представлено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 11 сентября 1913 г.).

I.

Китайское частное письмо XIV вѣка.

Опубликованный текстъ обѣта, даннаго тангутскимъ владѣтелемъ (см. И. А. Н. 1911 г.) ради прославленія буддизма, свидѣтельствуетъ только о значеніи и положеніи этой религіи въ сѣверо-западной части Китая въ XII в.

Въ настоящее время представляется возможность установить отправные пункты для опредѣленія времени существованія самаго города, въ которомъ найдены были цѣнное собраніе книгъ и рукописей на различныхъ языкахъ и выдающіяся произведенія буддійской иконописи XII — XIV в.

«Сутра о созерцаніи рожденія Майтрейи на небѣ Тушита» (см. И. А. Н. 1911 г., стр. 831—836) и двухъязычный словарь (см. И. А. Н. 1909 г., стр. 1221—1233) изданы были во второй половинѣ двѣнадцатаго вѣка (1189 г.), и до сихъ поръ болѣе раннихъ документовъ найти не удалось. Это обстоятельство, само собою разумѣется, не предрѣшаетъ вопроса о судьбѣ города ранѣе этого времени.

Событія, имѣвшія мѣсто въ началѣ XIII в. въ этой части Китая, по Исторіи тангутскаго владѣнія 西夏書事 [1]), представляются въ слѣдующемъ видѣ.

Въ 1217 г. войска тангутовъ, насчитывавшія до 30000 конницы, вторглись съ монголами во владѣнія чжурчженей. Этому предшествовали постоянныя нападенія самихъ тангутовъ на владѣнія чжурчженей съ 1213 года, послѣ отказа послѣднихъ притти на помощь противъ надвигавшихся монголовъ. Вообще съ воцареніемъ 李遵頊 Ли Цзунь-сюй (1211—1224, посмертное имя — Шэнь-цзунъ; годы правленія — 光定 Гуанъ-динъ) отношенія тангутовъ къ чжурчженямъ сильно измѣнились, и они оказываютъ содѣйствіе даже возстающимъ чжурженьскимъ подданнымъ, какъ это имѣло мѣсто въ 1217 г. въ г. Лань-чжоу. Въ этомъ же году, въ

1) Составилъ У Гуанъ-чэнъ на основаніи Исторій династій Сунъ, Ляо, Цзинь и Юань; издана въ 1826 г. Библіотека Румянцовскаго Музея, собраніе Скачкова.

12-мъ мѣсяцѣ монголы осадили г. Чжунъ-синъ-фу (нынѣ Нинъ-ся-фу, см. Юань-ши, 60 цз., 19 стр.), бывшій резиденціей правителя тангутовъ, и Шэнь-цзунъ бѣжалъ въ г. Си-лянъ (нын. Лянъ-чжоу).

По словамъ Си-ся-шу-ши, движеніе монголовъ было вызвано возникшими недоразумѣніями между новыми союзниками. Перейдя на сторону монголовъ, тангуты вынуждены были доставлять постоянные отряды въ помощь завоевателямъ. Требованія были совершенно непосильны, но неудовлетвореніе ихъ вызвало нападеніе монголовъ на столицу. Разгнѣванный Чингисъ переправился черезъ Хуанъ-хэ и, не встрѣчая отпора, дошелъ до столицы Тангута. Ли Цзунь-сюй бѣжалъ, оставивъ въ городѣ своего наслѣдника Дэ-жэн'я 德任. Онъ, однако, рѣшилъ войти въ переговоры съ монголами, и ему удалось спасти владѣніе, подчинившись имъ. Монголы отступили, и Ли Цзунь-сюй вернулся въ городъ (遣使請降蒙古兵退始還).

Въ слѣдующемъ году тангуты входятъ въ переговоры съ чжурчженями о возобновленіи мѣнового торга, но безуспѣшно; такою же осталась и попытка заключить съ ними миръ. Послѣ нѣсколькихъ военныхъ неудачъ и утраты части территоріи чжурчжени въ 1220 году сами уже предлагаютъ тангутамъ миръ. Не понявшіе важности момента тангуты, въ лицѣ Ли-Цзунь-сюй, отклонили предложеніе. Одинъ за другимъ переходятъ во власть тангутовъ города, принадлежавшіе чжурчженямъ. Успѣхи тангутовъ были непродолжительны. Мухуали, монгольскій военачальникъ, въ 3-мъ мѣсяцѣ 1221 года переправляется черезъ Хуанъ-хэ и идетъ на западъ. Одна за другой крѣпостцы тангутовъ падаютъ, и тангутамъ приходится принять участіе въ походѣ монголовъ. Видя усиленіе монголовъ, одинъ изъ тангутскихъ военачальниковъ въ Хэ-си, Гамбо (по фамиліи Ѣ-пу), переходитъ на сторону монголовъ. Дэ-жень, наслѣдникъ престола, убѣждалъ отца, не итти противъ чжурчженей, положеніе которыхъ, несмотря на всѣ потери, было еще достаточно прочно. Отказываясь вести войска, онъ просилъ разрѣшенія постричься въ монахи, отрекшись отъ престола. Разгнѣванный Ли Цзунь-сюй заточилъ его.

Послѣднія событія убѣдили, однако, Ли Цзунь-сюй въ правильности совѣта сына, и, отчаявшись въ своихъ силахъ, онъ уступаетъ престолъ другому своему сыну, Дэ-ван'у 德旺 (1224—1226). Прослышавъ, что Чингисъ не вернулся еще изъ похода на западъ, Дэ-ванъ стремится объединить племена, жившія къ сѣверу отъ Гоби, съ тѣмъ, чтобы дать должный отпоръ монголамъ.

Осаждавшіе безуспѣшно Ша-чжоу монголы рѣшили предупредить образованіе врагами кольца, и въ 8-мъ мѣс. 1224 года г. Инь-чжоу былъ взятъ.

Въ 10-мъ мѣсяцѣ этого же года Дэ-ванъ пытается возстановить мирныя сношенія съ чжурчженями и отправляетъ къ нимъ посольство. Видя угро-

жающую Ша-чжоу опасность и полную неудачу предполагавшагося объединенія племенъ послѣ паденія г. Инь-чжоу, Дэ-ванъ отправилъ посла къ монгольской арміи, стоявшей подъ Ша-чжоу съ изъявленіемъ покорности, обѣщая отдать заложникомъ сына. Осада Ша-чжоу, продолжавшаяся полгода, была снята. Къ концу осады въ городѣ не оставалось скота, и жители терпѣли лишенія отъ недостатка пищи.

Обѣщанія своего Дэ-ванъ, надѣявшійся на помощь чжурчженей, не выполнилъ.

Возобновленіе имъ переговоровъ съ чжурчженями, къ которымъ были отправлены послы и заложники, и гостепріимство, оказанное Чи-ла-хэсянь-гун'ю, сыну кераитскаго хана, бѣжавшаго послѣ уничтоженія наймановъ (см. Bretschneider Mediaeval Researches, pp. 43 etc.) къ киданямъ, гдѣ онъ и умеръ, навлекли на Тангутъ походъ самого Чингиса.

Во 2-мъ году Бао-цинъ 寶 慶, т. е. въ 1226 г., соотвѣтствовавшемъ 3-му году Цянь-динъ 乾 定 владѣнія Си-ся, во 2-мъ мѣсяцѣ монголы напали на городъ Хэй-шуй и завладѣли имъ.

«Чингисъ давно уже былъ разгнѣванъ на владѣнія Ся 積 怒 夏 國; онъ, лично командуя стотысячнымъ войскомъ, прибылъ къ Цинь-чуань 秦 川.......

Дэ-ванъ послалъ людей снять мостъ и оказать ему отпоръ. Монгольскій Сюань-фу-ши Ванъ Чжи 王 檝 ночью съ отрядомъ доставилъ лѣсъ и камень, и къ утру мостъ былъ готовъ. Двинувъ впередъ войско, онъ прошелъ пески и, войдя въ Хэ-си, ударилъ на племена Са-ли, Тэ-лэ и Чи-минь. Напавъ на г. Хэй-шуй, онъ овладѣлъ имъ. Умерло тангутовъ въ бою при взятіи города нѣсколько десятковъ тысячъ». (Юань-ши, 1 цз., 4 стр., 153 цз. 27 стр. Си ся шу-ши, 41, 8).

Итакъ, главнымъ пунктомъ операцій Чингисъ-хана въ этой области, области р. Хэй-шуй, былъ г. Хэй-шуй, отождествляемый нами съ г. Хара-хото.

Далѣе, на отрывкахъ оффиціальныхъ документовъ, найденныхъ въ г. Хара-хото и относящихся ко времени династіи Юань, мы встрѣчаемъ имя Ицзинай-лу.

Ассигнаціи, найденныя въ городѣ, всѣ относятся ко времени монголовъ.

Слѣдовательно городъ существовалъ при монголахъ и входилъ въ округъ Ицзинай-лу. Существованіе города въ XIII в. подтверждается и свѣдѣніями Юань-ши (см. Отдѣлъ Географіи, Ицзинай-лу).

Затѣмъ, на одной изъ рукописей мы находимъ помѣтку, сдѣланную рукою ея автора, а быть можетъ, и читателя, проливающую свѣтъ на названіе города, въ которомъ она найдена:

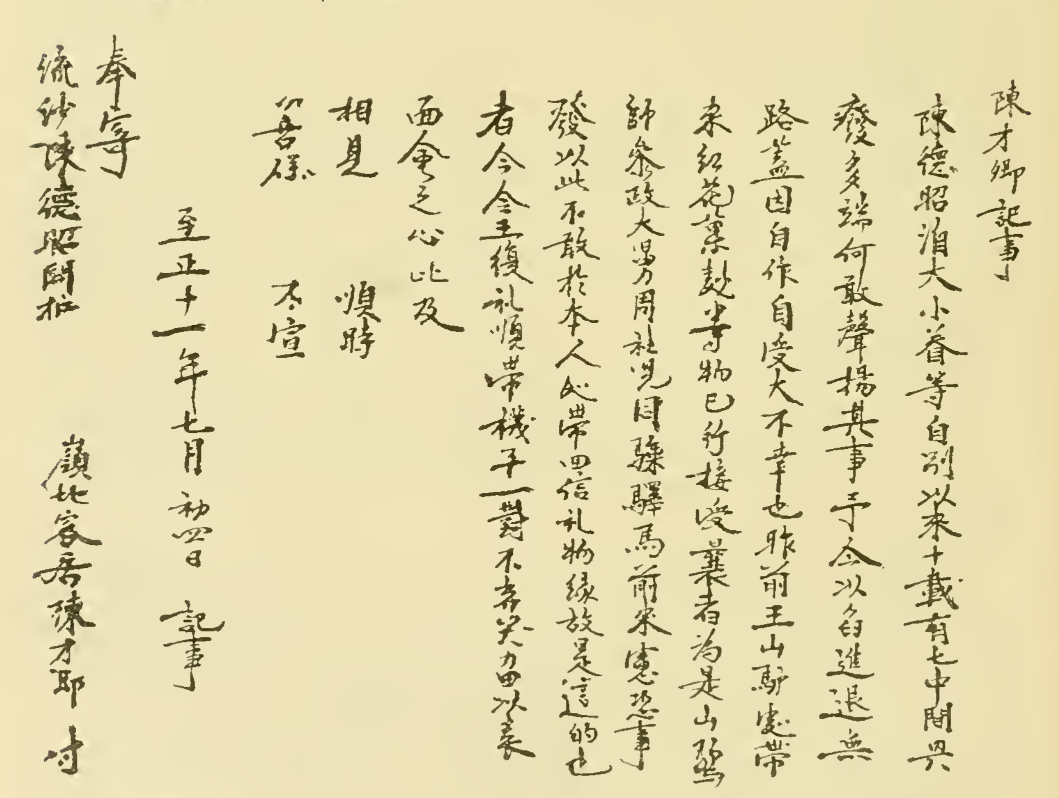
光定十年正月廿八日到黑水來, «въ 10-мъ году Гуанъ-динъ (т. е. въ 1220 году) прибылъ въ Хэй-шуй».

Далѣе идетъ помѣтка: 貞祐五年四月十七日來。番光定七年十月十七日起去西涼府來十一月初二日到來. «Въ 5-мъ году правленія Чжэнь-ю (1217 г., Сюань-цзуп'а чжурчженьской династіи) прибылъ въ 4-мъ мѣсяцѣ, 17-го числа; въ 7-мъ году правленія тангутскаго Гуанъ-динъ (1217 г.), 17-го числа 10-го мѣсяца отправился въ Си-лянъ-фу, а 2-го числа 11-го мѣсяца прибылъ».

Это даетъ право думать, что автору замѣтки городъ былъ извѣстенъ подъ названіемъ Хэй-шуй, такъ какъ онъ не могъ отмѣтить, что прибылъ къ рѣкѣ Хэй-шуй.

Опредѣленіе крайней даты существованія города Хэй-шуй, о которомъ мы не встрѣчаемъ уже упоминанія въ исторіи династіи Минъ, находимъ въ одномъ весьма интересномъ документѣ юаньской эпохи. Это — первая, насколько намъ извѣстно, рукопись письма частнаго характера XIV в.

«Письмо Чэнь Цай-цин'а.


陳才卿 記事
陳德昭洎大小眷等自别以来十載有七中間只
發多端何敢聲揚其事予今以自進退無
路蓋因自作自受大不幸也於前王山驛處帶
来紅花等起等物已行接受業者為是山驛
師參政大男用禮見同孫驛馬前來處忽事
發以此不敢於本人处帶回信礼物缘故是這的也
者今令王復礼順帶襪子一對不肖笑留以表
西念之心比及
相見 順時
善保 不宣
至正十一年七月初四日 記事
奉寄
流沙陳德昭開拆
嶺北家居陳才卿 寸

Рукопись Азіатскаго Музея (собраніе П. К. Козлова). Размѣръ оригинала: 36,3 × 22,2 сант.

«Чэнь Дэ-чжао» и[1]) всей семьѣ. Съ тѣхъ поръ, какъ мы разстались, прошло семнадцать лѣтъ, и за это время много было перемѣнъ[2]), но развѣ я рѣшусь говорить (поднять рѣчь) о нихъ. Въ настоящее время я попалъ въ безвыходное положеніе — пожинаю, что посѣялъ; я очень несчастливъ.

Нѣсколько дней тому назадъ отъ Ванъ Шань-люй привезли шафранъ, плоды и муку, и я ихъ получилъ.

Прежде Шань-люй съ дядюшкой, совѣтникомъ Чжоу Шэ-эр, вмѣстѣ ѣхалъ на почтовыхъ и боялся, что дѣло обнаружится; вотъ почему онъ не рѣшился взять отъ меня отвѣтъ и подарки. Вотъ гдѣ причина! Теперь я поручилъ Ванъ Фу-ли захватить съ собою пару чулокъ, которые (я надѣюсь) вы примете, какъ выраженіе моего желанія свидѣться съ вами.

(Я надѣюсь, что) мы современемъ увидимся. Берегите благовременно хорошенько себя[3]).

Не пишу подробностей.

11-й г. правленія Чжи-чжэнъ (1351 г.), 7-ой мѣсяцъ, 4-ый день.

Чэнь Дэ-чжао, въ (мѣстность) Лю-ша[4]) отъ Чэнь Цай-цин'а, живущаго временно въ (мѣстности) Линъ-бэй[5])».

Итакъ, документы города Хара-хото, о которыхъ мы говоримъ въ настоящей статьѣ, относятся къ промежутку времени болѣе ста лѣтъ, считая, что первымъ документомъ является документъ первой половины XIII в., и настоящій — второй половины XIV в. Каково же отношеніе этого города, если принять, что Хэй-шуй и есть г. Хара-хото, къ городу, извѣстному подъ именемъ Эцзина (Езина)[6])?

Тотъ фактъ, что послѣднее названіе не встрѣчается въ Си-ся-шу-ши, самъ по себѣ, еще не можетъ служить доказательствомъ, что это названіе не существовало до монголовъ, такъ какъ составитель ея — китаецъ,

---

1) 洎 стоитъ вмѣсто 曁. 2) 癈 = 廢. 3) Послѣдніе два знака — 善保.

4) Мѣстность, лежащая близъ Ша-чжоу.

5) 嶺北 Линъ-бэй, мѣстность лежащая къ сѣверу отъ хребта (Инь-шань). Въ составъ провинціи (синъ-чжунъ-шу-шэнъ), занимавшей эти мѣста, входилъ г. Каракорумъ (Хэ-линь). Первоначально это былъ округъ (лу) Юань-чанъ (1210 г.), затѣмъ — управленіе (сы) въ 1260 г., провинція Хэ-линь въ 1307 г., и послѣ другихъ преобразованій — провинція Линъ-бэй (Линъ-бэй-дэнъ-чу-синъ-чжунъ-шу-шэнъ); наименованіе Хэ-линь было измѣнено въ Хэ-нинъ въ 1312 г. Юань-ши, 58 цз., 8 стр.

7-ой, 14-ый и 15-ый знаки послѣдней строки оригинала сохранились плохо, но легко могутъ быть возстановлены.

6) Г. Е. Грумъ-Гржимайло принадлежитъ опредѣленіе г. Езина, остатками котораго онъ считаетъ развалины Харчеджи ханъ-хото на лѣвомъ берегу Эцзинъ-гола, въ нѣсколькихъ верстахъ отъ рѣки и къ сѣверу отъ уроч. Хара-могты. Описаніе путешествія въ Западный Китай, т. II, С.-Пб. 1899, стр. 62.

и имъ принято китайское названіе; и остается предположить, что это — или названіе монгольское, или тангутское.

По Юань-ши, городъ Ицзинай-лу, называвшійся такъ при монголахъ, существовалъ на мѣстѣ китайскаго Цзюй-янь 居延, основаніе котораго относилось ко времени династіи Хань.

Возможно считать слово Эцзина фонетическимъ искаженіемъ Цзюй-янь, но болѣе вѣроятно сближеніе со словомъ «цзэни» — тангутскимъ словомъ (въ китайской транскрипціи), которое встрѣчается въ двухъязычномъ словарѣ въ значеніи — «городъ, укрѣпленный пунктъ», тѣмъ болѣе, что въ Ицзинай-лу при тангутахъ былъ военный округъ. Тангутское же слово «цзэни», очевидно, соотвѣтствуетъ тибетскому «цзонъ — городъ».

Во всякомъ случаѣ названіе «Ицзинай (Эцзина)» — было ли оно тибетскаго или монгольскаго происхожденія — оффиціально было принято для города и области только при монголахъ, современное же «Хара-хото» — монгольское названіе позднѣйшаго происхожденія.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Вліяніе степени пересыщенія раствора на внѣшній видъ выпадающихъ изъ него кристалловъ квасцовъ.

А. Шубникова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 4 сентября 1913 г.).

Главная цѣль настоящей работы состоитъ въ томъ, чтобы экспериментально доказать высказанную еще Johnsen'омъ[1]) мысль, что каждой степени пересыщенія раствора соотвѣтствуетъ своя, вполнѣ опредѣленная форма кристалловъ. Мы будемъ оперировать исключительно съ формами простыхъ индексовъ, не вводя въ разсмотрѣніе вициnальныхъ формъ, какъ то дѣлаетъ Johnsen.

Для достиженія поставленной цѣли были сдѣланы три серіи опытовъ: въ первой серіи кристаллы квасцовъ росли изъ чистаго воднаго раствора при $+23°$ С.; во второй — изъ раствора, содержащаго 9,3% HCl, при $+20°$ С. Способъ выращиванія кристалловъ состоялъ въ томъ, что предварительно получались мелкіе кристаллики; изъ нихъ выбирались наиболѣе симметричные и, непремѣнно, выросшіе на опредѣленной грани, напримѣръ, на грани октаэдра. Отобранные кристаллики помѣщались далѣе въ пересыщенный растворъ, гдѣ они и росли до размѣровъ, не сильно измѣняющихъ первоначальную концентрацію раствора, однако позволяющихъ съ достаточной точностью измѣрить линейныя протяженія кристалла. На два литра раствора полагалось три кристаллика, которымъ позволялось расти до двухъ граммовъ. Концентрація воднаго раствора опредѣлялась титрованіемъ ѣдкимъ баритомъ въ присутствіи сеньетовой соли и фенолфталеина. Вычитаніемъ изъ концентраціи раствора концентраціи насыщеннаго раствора получалось пе-

1) Johnsen, Wachstum und Auflösung der Kristalle. Leipzig. 1910.

ресыщеніе. Пересыщеніе выражалось въ граммахъ водной соли на 100 сс. насыщеннаго раствора. Въ солянокисломъ растворѣ пересыщеніе измѣрялось чувствительнымъ ареометромъ.

При изученіи внѣшняго вида кристалловъ необходимо различать два рода симметріи: симметрію внѣшнюю, выражающуюся въ равенствѣ граней одной и той же простой формы, и симметрію внутреннюю (однородность), внѣшнимъ образомъ проявляющуюся въ постоянствѣ гранныхъ угловъ. Въ дѣйствительности, выросшіе изъ пересыщенныхъ растворовъ кристаллы не осуществляютъ ни той, ни другой симметріи [1]), и намъ интересно прослѣдить, въ какой мѣрѣ симметрія кристалловъ зависитъ отъ степени пересыщенія раствора. Количественное рѣшеніе этого вопроса могло бы быть темой спеціальной работы; мы удовольствовались, однако, лишь немногими фактами. Именно, опытъ показалъ, что при уменьшеніи пересыщенія внутренняя симметрія кристалловъ возрастаетъ, а внѣшняя уменьшается. Другими словами: изъ сильно пересыщенныхъ растворовъ получаются неоднородные, съ включеніями маточнаго раствора, кристаллы, но зато удивительно правильные на видъ; изъ слабо пересыщенныхъ растворовъ вырастаютъ однородные (прозрачные), но несимметричные на видъ кристаллы. Сказанное относится къ кристалламъ, растущимъ во вращающемся кристаллизаторѣ [2]). Вліяніе пересыщенія на осуществленіе свойственной кристаллу даннаго вещества симметріи объясняется дѣйствіемъ концентраціонныхъ потоковъ, подымающихся съ кристалла во время его роста. Неоднородность быстро выросшаго кристалла намъ будетъ понятна, если принять во вниманіе очень вѣроятную неоднородность концентраціи охватывающаго кристаллъ потока. Внѣшняя ассиметрія кристалловъ, растущихъ при маломъ пересыщеніи, объясняется тѣмъ, что всякая, хотя бы и очень маленькая внѣшняя несимметричность зародыша, уклоняетъ слабый концентраціонный потокъ, а это отклоненіе, въ свою очередь, увеличитъ уже существующую ассиметрію. Наоборотъ, при большихъ пересыщеніяхъ, когда потоки очень сильны, маленькія уклоненія отъ внѣшней симметріи не скажутся на потокахъ, и кристаллъ, будучи неоднороднымъ, выраститъ внѣшне-симметричнымъ.

Выше мы сказали, что внѣшняя симметрія выражается въ равенствѣ граней, принадлежащихъ одной простой формѣ. Это опредѣленіе требуетъ поправки, если дѣло идетъ о кристаллахъ, свободно растущихъ на днѣ кри-

---

1) Г. Вульфъ. О предѣлахъ точности законовъ геометрической кристаллографіи. Извѣстія Варшав. Унив. 1903.

2) G. Wulff. Neue Form des rotierenden Krystallisations-apparates. Z. f. Kryst. L. 17. 1911.

сталлизатора. Въ этомъ случаѣ намъ нужно складывать симметрію кристалла съ симметріей поля силы тяжести, въ результатѣ чего грани каждой простой формы распадутся на группы, и внѣшняя симметрія скажется въ равенствѣ граней, принадлежащихъ одной и той же группѣ одной простой формы. Пусть у насъ имѣется кристаллъ, представляющій изъ себя комбинацію куба, октаэдра и ромбическаго додекаэдра, выросшій на грани октаэдра. Мы должны различать въ немъ слѣдующія группы граней: 1) верхнюю грань октаэдра $(111)_1$, 2) нижнюю грань октаэдра $(111)_2$, 3) три грани октаэдра, составляющія тупой уголъ съ дномъ кристаллизатора $(111)_3$, 4) три грани октаэдра подъ острымъ угломъ ко дну кристаллизатора $(111)_4$, 5) три грани куба подъ тупымъ угломъ ко дну $(100)_1$, 6) три грани куба подъ острымъ угломъ ко дну $(100)_2$, 7) шесть граней ромбическаго додекаэдра перпендикулярныхъ ко дну $(110)_1$, 8) три грани ромбическаго додекаэдра подъ тупымъ угломъ ко дну $(110)_2$, 9) три грани ромбическаго додекаэдра подъ острымъ угломъ ко дну $(110)_3$. Выращивая кристаллы квасцовъ на грани октаэдра, мы, слѣдовательно, съ точки зрѣнія внѣшняго вида (внѣшней симметріи) должны различать не три простыхъ формы, а девять. Далѣе мы будемъ называть такимъ образомъ специализированныя простыя формы группами граней. Изъ вышеизложеннаго становится ясвымъ, почему при изученіи вліянія пересыщенія па внѣшній видъ необходимо растить кристаллы въ каждой серіи опытовъ на опредѣленныхъ граняхъ.

Когда мы говоримъ о внѣшнемъ видѣ кристалла, то разумѣемъ число и характеръ его граней, ихъ линейные размѣры и величину ихъ площадей. Разберемъ по очереди эти свойства сначала на кристаллахъ, выросшихъ изъ воднаго раствора, а затѣмъ на кристаллахъ изъ солянокислаго раствора.

Кристаллы изъ воднаго раствора, выросшіе на грани октаэдра.

Число граней. Для выясненія зависимости числа граней кристалла отъ степени пересыщенія раствора, мы поступали слѣдующимъ образомъ. На выращенныхъ при различныхъ пересыщеніяхъ кристаллахъ подсчитывалось число группъ, и затѣмъ складывались вмѣстѣ теоретическія числа граней каждой группы. Полученная сумма иногда не сходилась съ истиннымъ числомъ граней. Такой подсчетъ мы считаемъ, однако, болѣе правильнымъ на томъ основаніи, что при немъ входятъ въ общее число также и «случайно» не появившіяся грани. Результатъ подсчета сведенъ въ таблицѣ I.

Таблица I.

Наименованіе группъ.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№№ кристалловъ.
	5,1	4,1	2,7	2,0	1,2	Пересыщеніе.
$(111)_1$	1	1	1	1	1	Число граней каждой группы.
$(111)_2$	1	1	1	1	1	
$(111)_3$	3	3	3	3	3	
$(111)_4$	3	3	3	3	3	
$(100)_1$	3	3	3	3	3	
$(100)_2$	—	—	3	3	3	
$(110)_1$	—	—	—	6	6	
$(110)_2$	—	3	3	3	3	
$(110)_3$	—	—	—	—	3	
	11	14	17	23	26	Сумма граней.

Изъ таблицы видно, что *съ уменьшеніемъ пересыщенія число граней возрастаетъ.* Кристаллъ изъ неполной комбинаціи куба съ октаэдромъ переходитъ въ полную комбинацію куба, октаэдра и ромбическаго додекаэдра. Интересно сопоставить этотъ результатъ съ работой Андреева[1]). Если бы скорости роста отдѣльныхъ граней подчинялись закону Нернста,

$$V = K \cdot C$$

(V — скорость роста, C — пересыщеніе, K — константа), и если K для всѣхъ граней было бы одно и то же, какъ то утверждаетъ Андреевъ, а растворимость и, слѣдовательно, пересыщеніе C — различно, то при большихъ пересыщеніяхъ отношеніе скоростей двухъ любыхъ граней,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{K \cdot C_1}{K \cdot C_2},$$

стремилось бы къ единицѣ, т. е. различныя грани получили бы равное право появиться. Словомъ, при большихъ пересыщеніяхъ мы получили бы кристаллы съ бо́льшимъ числомъ граней, а при малыхъ — съ меньшимъ. Итакъ, изъ положеній Андреева мы пришли къ результатамъ противорѣчащимъ опыту.

Линейные размѣры граней. Пусть у насъ имѣется сѣченіе кристалла квасцовъ (рис. 1), выросшаго на грани октаэдра, проходящее черезъ на-

1) Ив. Андреевъ. Скорость роста и растворенія кристалловъ. Ж. Р. Ф. О. **40**. I. 397. 1908.

чальную точку роста O и перпендикулярное къ гранямъ $(111)_1$, $(111)_2$, $(111)_3$, $(100)_1$, $(100)_2$, $(110)_2$, $(110)_3$. Измѣривъ ширину каждой грани по этому сѣченію, а также и разстояніе OA (на кристаллахъ всегда видна начальная точка роста), мы имѣемъ всѣ данныя, чтобы построить по нимъ весь многогранникъ и измѣрить скорости роста каждой грани, т. е. удаленія ихъ отъ начальной точки роста за опредѣленный промежутокъ времени. Но

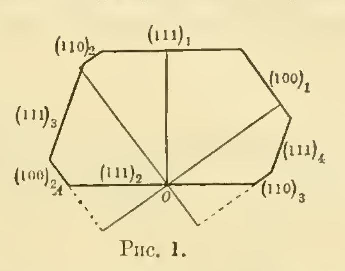


Рис. 1.

въ кристаллахъ мы имѣемъ не одно, а три такихъ сѣченія, и всѣ они нѣсколько отличаются другъ отъ друга; поэтому при измѣреніи приходится брать среднее значеніе для ширины каждой грани. Какъ уже сказано, въ каждомъ опытѣ у насъ росло по три кристалла; всѣ они отличались, конечно, другъ отъ друга по вѣсу, и результаты измѣренія ихъ поэтому не могли быть сравнимы между собой. Необходимо было перечислить всѣ величины въ предположеніи, что всѣ кристаллы, оставаясь себѣ подобными, уменьшились или увеличились до одного и того же объема или до одного вѣса. Какъ это сдѣлать, будетъ понятно изъ слѣдующаго разсужденія. Пусть $ABC\ldots$ (рис. 2) есть сѣченіе кристалла, перпендикулярное къ гранямъ AB, $BC, \ldots$, и пусть вѣсъ кристалла будетъ g граммовъ; положимъ еще, что для кристалла въ одинъ граммъ такое же сѣченіе будетъ $abc\ldots$ Изъ элементарной геометріи извѣстно, что объемы (вѣса) двухъ подобныхъ многогранниковъ относятся, какъ кубы разстояній граней до центра подобія, поэтому

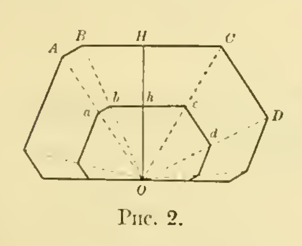


Рис. 2.

$$\frac{g}{1} = \frac{(OH)^3}{(oh)^3} = \frac{(AB)^3}{(ab)^3} = \frac{(BC)^3}{(bc)^3} = \ldots\ldots\ldots,$$

откуда

$$ab = \frac{AB}{\sqrt[3]{g}}\,;\; bc = \frac{BC}{\sqrt[3]{g}};\; \ldots$$

Итакъ, для того, чтобы получить ширину грани (или какіе либо линейные размѣры) для кристалла въ одинъ граммъ, нужно раздѣлить данную ширину на кубическій корень изъ вѣса кристалла. Пользуясь этимъ способомъ, были вычислены среднія значенія ширины и разстояній отъ начальной точки роста соотвѣтственныхъ граней для каждыхъ трехъ кристалловъ опыта. Такимъ образомъ, каждое число явилось результатомъ девяти измѣреній. Грани $(110)_1$, появляющіяся при слабыхъ пересыщеніяхъ, не подвер-

гались измѣренію. Слѣдующія таблицы II и III заключаютъ въ себѣ полученныя вышеописаннымъ способомъ ширины различныхъ граней и разстоянія ихъ отъ центра роста.

Таблица II.

Наименованіе группъ.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№№ кристалловъ.
	5,1	4,1	2,7	2,0	1,2	Пересыщеніе.
$(111)_1$	8,8	7.3	6,3	7,9	6.9	Ширина граней въ миллиметрахъ.
$(111)_2$	13,6	12.8	11,6	11,5	10.6	
$(111)_3$	6,5	3.5	4,5	4,9	4,9	
$(111)_4$	1,3	3,0	2,5	2,8	1,9	
$(100)_1$	4,8	3,3	4,6	3,8	4,9	
$(100)_2$	—	—	0,5	0,3	1,1	
$(110)_2$	—	4,3	2,7	1,2	1,0	
$(110)_3$	—	—	—	—	0,5	

Таблица III.

Наименованіе группъ.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№№ кристалловъ.
	5,1	4,1	2,7	2,0	1,2	Пересыщеніе.
$(111)_1$	5,2	5,4	6,2	5,7	6,0	Разстояніе граней отъ начальной точки роста.
$(111)_3$	7,4	6,8	6,0	6,0	6,2	
$(111)_4$	5,4	5,3	5,3	5,2	5,1	
$(100)_1$	5,6	7,1	6,6	6,8	6,2	
$(110)_2$	—	—	4,8	4,8	4,4	
$(110)_2$	—	6,0	6,6	6,7	7,2	
$(110)_3$	—	—	—	—	2,9	

Таблица II даетъ возможность очень просто начертить параллельныя проекціи кристалловъ. Такія проекціи, представленныя на рисункахъ 3—7, наилучшимъ образомъ доказываютъ положеніе, выставленное нами въ началѣ этой статьи. Мы, дѣйствительно, видимъ, что каждому пересыщенію свойственна своя форма, отличающаяся отъ другихъ числомъ граней, ихъ величиной и формой. Вглядываясь въ проекціи, мы замѣчаемъ, что по мѣрѣ уменьшенія пересыщенія кристаллъ все болѣе и болѣе принимаетъ округлую форму. Таблица III центральныхъ разстояній можетъ въ то же время служить таблицей относительныхъ скоростей роста граней, такъ какъ удаленіе грани $(111)_4$ отъ центра остается почти постоянной величиной. Изъ этой

таблицы мы видимъ, что не существуетъ простого закона измѣненія скоростей роста съ измѣненіемъ пересыщенія.

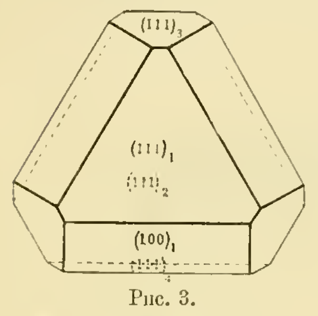




Рис. 3.
№ 1. Пересыщеніе = 5,1.

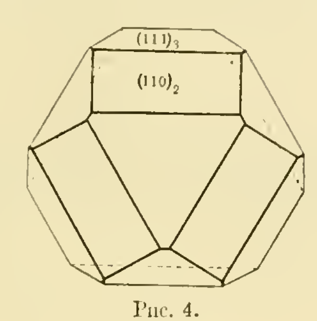


Рис. 4.
№ 2. Пересыщеніе = 4,1.

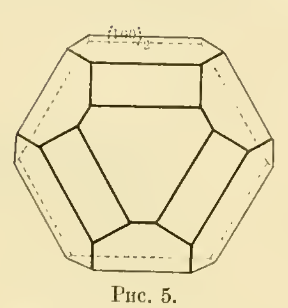


Рис. 5.
№ 3. Пересыщеніе = 2,7.

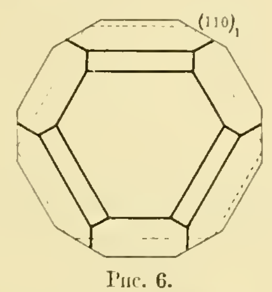


Рис. 6.
№ 4. Пересыщеніе = 2,0.

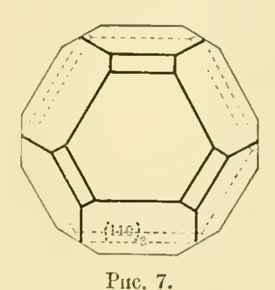


Рис. 7.
№ 5. Пересыщеніе = 1,2.

Поверхность кристалловъ. Мы сказали, что кристаллы съ уменьшеніемъ пересыщенія округляются; это значитъ, что кристаллъ вѣсомъ въ одинъ граммъ, выросшій при наименьшемъ пересыщеніи, имѣетъ и наименьшую поверхность. Намъ пришло въ голову подтвердить эту мысль числами; для этого мы измѣрили поверхность каждой грани каждаго кристалла, перечислили полученныя числа дѣленіемъ каждаго числа на вѣсъ кристалла въ степени $^2/_3$, относя ихъ такимъ образомъ къ кристаллу въ одинъ граммъ. Изъ полученныхъ чиселъ выводились среднія значенія по тому же способу, какъ выше дѣлалось для опредѣленія средней ширины граней. Далѣе, сложеніемъ площадей отдѣльныхъ граней мы находимъ общую поверхность кристалла въ одинъ граммъ. Измѣреніе площадей граней происходило такъ. На листѣ прозрачной желатины дѣлались отпечатки граней, что достигалось простымъ прижиманіемъ грани, намазанной чернилами, къ листу желатины. Полученные отпечатки проектировались на листъ бумаги помощью проекціоннаго фонаря; проекціи по контуру обводились карандашомъ, вырѣзались ножницами и взвѣшивались на вѣсахъ. Зная вѣсъ спроектирован-

наго квадратнаго сантиметра, мы вычисляли истинную площадь граней. Въ таблицѣ IV сведены результаты измѣренія полной поверхности кристалловъ вѣсомъ въ одинъ граммъ, выросшихъ при различныхъ пересыщеніяхъ.

Таблица IV.

№№ кристалловъ.	Пересыщеніе.	Полная поверхность въ cm^2.
№ 1	5,1	—
№ 2	4,1	7,5
№ 3	2,7	7,2
№ 4	2,0	7,0
№ 5	1,2	7,1

Кристаллъ № 1 не могъ быть измѣренъ, такъ какъ его шероховатыя грани не давали рѣзкихъ отпечатковъ на желатинѣ. Изъ таблицы IV мы видимъ, что тенденція къ уменьшенію поверхности при уменьшеніи пересыщенія, дѣйствительно, есть.

Кристаллы изъ воднаго раствора, выросшіе на грани куба.

Всѣ вышеизложенные опыты мы хотѣли повторить, заставляя кристаллы расти на грани куба. Однако вскорѣ оказалось, что эта задача нѣсколько сложнѣе предыдущей и вотъ по какимъ двумъ причинамъ. Во-первыхъ, трехъ кристалловъ было недостаточно для каждаго опыта, такъ какъ кристаллы, выросшіе на грани куба, способны сильнѣе варьировать въ формѣ, выростая въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ пересыщенія. Во-вторыхъ, при пересыщеніи, равномъ, приблизительно, четыремъ, получаются кристаллы въ родѣ изображеннаго на рисункѣ 8. Такіе кристаллы нельзя измѣрять прежнимъ способомъ, такъ какъ неизвѣстно, что считать въ этомъ случаѣ за верхнюю грань куба. Несмотря на приведенныя затрудненія, все же приблизительно можно уловить ходъ измѣненія формы

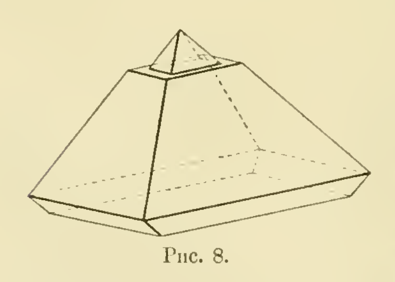


Рис. 8.

кристалловъ съ измѣненіемъ пересыщенія. На рис. 9—12 пересыщеніе падаетъ отъ номера 9 къ номеру 12; мы видимъ, что здѣсь также съ умень-

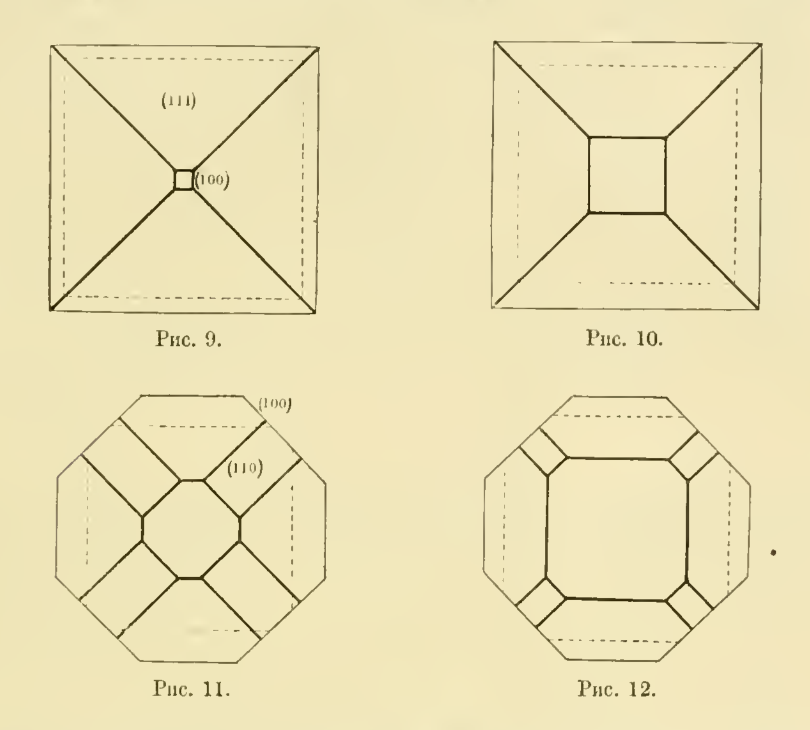


Рис. 9. Рис. 10.
Рис. 11. Рис. 12.

шеніемъ пересыщенія число граней увеличивается; вмѣстѣ съ тѣмъ кристаллъ, увеличивая верхнюю грань куба, округляется.

Кристаллы изъ солянокислаго раствора, выросшіе на грани октаэдра.

Въ качествѣ растворителя для квасцовъ была взята соляная кислота съ наибольшимъ (9,3%) содержаніемъ хлористаго водорода, при которомъ еще не появляются грани пентагональнаго додекаэдра[1]). Здѣсь, какъ и въ двухъ предыдущихъ случаяхъ, каждому пересыщенію соотвѣтствуетъ своя форма кристалловъ, однако эта форма отличается отъ таковой въ предыдущихъ опытахъ. Слѣдующія двѣ таблицы, V и VI, лучше всего пояснятъ, въ чемъ состоитъ это отличіе.

1) С. А. Вейбергъ. Дневникъ XII съѣзда ест. и врачей въ Москвѣ 1910 г. № 5. 172.

Таблица V.

Наименованіе группъ.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№№ кристаллонъ.
	5,4	4,0	2,7	1,9	1,3	Пересыщеніе.
$(111)_1$	1	1	1	1	1	Число граней каждой группы.
$(111)_2$	1	1	1	1	1	
$(111)_3$	3	3	3	3	3	
$(111)_4$	3	3	3	3	3	
$(100)_1$	3	3	3	3	3	
$(100)_2$	3	3	3	3	3	
$(110)_2$	—	3	3	3	3	
	14	17	17	17	17	Сумма граней.

Таблица VI.

Наименованіе группъ.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№№ кристаллонъ.
	5,2	4,0	2,7	1,9	1,3	Пересыщеніе.
$(111)_1$	7,0	7,9	9,1	8.5	8,1	Ширина граней въ миллиметрахъ.
$(111)_2$	13,0	11,9	11,2	10,4	10,3	
$(111)_3$	7,1	4,7	4,3	4,4	4.3	
$(111)_4$	1,1	2,4	3,0	3,8	3,2	
$(100)_1$	6,7	5,8	3,5	3,1	3,7	
$(100)_2$	0,2	0,7	1,9	1,7	2,0	
$(110)_2$	—	0,2	0,4	1,2	1,1	

Изъ таблицы V мы видимъ, что увеличеніе числа граней происходитъ лишь при переходѣ отъ № 1 къ № 2; при дальнѣйшемъ уменьшеніи пересыщенія число граней сохраняется. Но это постоянство числа граней не мѣшаетъ формѣ кристалла замѣтно измѣняться при измѣненіи пересыщенія. Таблица VI показываетъ, какъ въ большинствѣ случаевъ плавно измѣняется ширина граней съ измѣненіемъ пересыщенія. Пользуясь этой таблицей, мы начертили параллельныя проекціи кристалловъ (рис. 13—17). Разсмотрѣніе рисунковъ наводитъ насъ на два вопроса, разрѣшеніе которыхъ можетъ быть полезнымъ для химической кристаллографіи: 1) Если форма кристалловъ зависитъ отъ положенія кристалловъ во время роста, отъ степени пересыщенія раствора и отъ примѣсей, то какъ изучить вліяніе послѣднихъ? 2) Какую форму кристалла нужно имѣть въ виду при морфотропическихъ изслѣдованіяхъ?

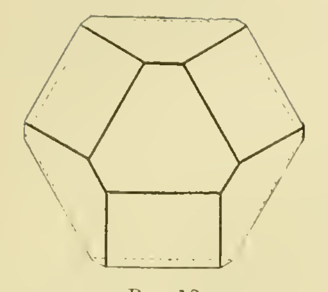


Рис. 13.
№ 1. Пересыщеніе = 5,2.

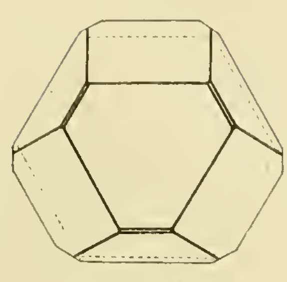




Рис. 14.
№ 2. Пересыщеніе = 4,0.

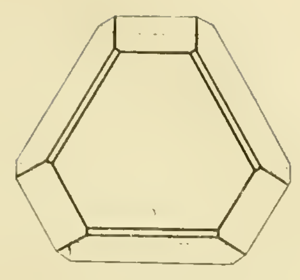


Рис. 15.
№ 3. Пересыщеніе = 2,7.

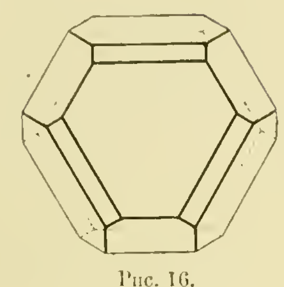


Рис. 16.
№ 4. Пересыщеніе = 1,9.

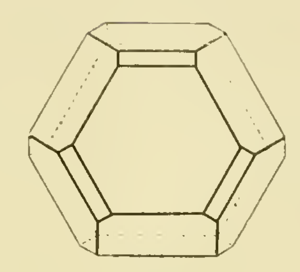


Рис. 17.
№ 5. Пересыщеніе = 1,3.

Форма кристалла, находящагося въ равновѣсіи съ растворомъ.

Мы не сдѣлаемъ открытія, если скажемъ, что наиболѣе характерной формой кристалла даннаго вещества нужно считать ту, которая находится въ равновѣсіи съ растворомъ. Но получить кристаллъ такой формы нельзя, потому что для этого нужно, чтобы онъ росъ безконечно медленно; предсказать же ее, въ принципѣ, возможно и, между прочимъ, на основаніи опытовъ, аналогичныхъ нашимъ. Въ самомъ дѣлѣ, таблицы II и VI позволяютъ построить для каждой грани кривыя ихъ измѣненія съ измѣненіемъ пересыщенія; продолжая эти кривыя до пересѣченія съ осью ординатъ (на ординатахъ откладываются ширины граней, на абсциссахъ — пересыщеніе), мы по ея отрѣзкамъ можемъ построить искомую модель кристалла, находящагося въ равновѣсіи съ насыщеннымъ растворомъ. Если мы продѣлаемъ это для кристалловъ квасцовъ, то придемъ къ заключенію, что предѣльная форма ихъ въ томъ случаѣ, если они растутъ изъ воднаго раствора, состоитъ изъ формъ {111}, {100} и {110}; предѣльная форма кристалловъ изъ солянокислаго раствора состоитъ изъ тѣхъ же формъ, но иного относительнаго размѣра. Здѣсь слѣдуетъ упомянуть, что предѣльная форма по теоріи Кюри должна имѣть минимальную поверхностную энергію. Съ грубымъ подтвер-

жденіемъ этой теоріи мы встрѣчались выше (у насъ дѣло идетъ не о поверхностной энергіи, а о поверхности).

Вліяніе примѣсей къ раствору на внѣшнюю форму кристалловъ.

Изъ предыдущаго совершенно ясно видно, что для изученія вліянія примѣсей къ раствору на форму выпадающихъ кристалловъ необходимо ставить опыты въ равныхъ условіяхъ пересыщенія и положенія кристалловъ на днѣ кристаллизатора. Пользуясь тѣмъ, что въ таблицахъ II и VI соотвѣтственные по номеру опыты велись приблизительно въ равныхъ условіяхъ пересыщенія, мы можемъ прослѣдить вліяніе примѣси соляной кислоты на форму квасцовъ. Сравнивая, напримѣръ, между собой пятые номера опытовъ, мы видимъ, что присутствіе соляной кислоты сказывается въ отсутствіи граней $(110)_1$ и $(110)_3$. Въ опытахъ съ воднымъ растворомъ грань $(110)_3$ уменьшается отъ второго номера къ пятому; въ опытахъ же съ соляной кислотой дѣло идетъ наоборотъ. Мы не будемъ перечислять всѣхъ деталей вліянія соляной кислоты, такъ какъ все это хорошо видно изъ рисунковъ.

Настоящая работа была выполнена въ кристаллографической лабораторіи проф. Ю. В. Вульфа, въ университетѣ имени Шанявскаго. Считаю долгомъ принести Юрію Викторовичу глубокую благодарность за тотъ интересъ, съ которымъ онъ всегда относился къ этой работѣ, и за тѣ бесѣды, которыя вдохновляли меня во все время работы.

Москва. Май 1913.

Оглавленіе. — Sommaire.

Статьи: / **Mémoires:**

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Октябрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь Академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 15.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 НОЯБРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 NOVEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

---

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатн[illegible] ствительнымъ членамъ Академіи, [illegible] нымъ членамъ, членамъ-корреспонд[illegible] и учрежденіямъ и лицамъ по о[illegible] списку, утвержденному и дополн[illegible] Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Краткій отчетъ о поѣздкѣ въ Брюссель и участіи въ трудахъ съѣзда „Международнаго Союза Химическихъ Обществъ".

П. И. Вальдена.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 октября 1913 г.).

Осенью текущаго года, отъ 19-го по 24-ое сентября (по нов. стилю), состоялся въ *Брюсселѣ* четвертый съѣздъ Международнаго Союза Химическихъ обществъ, «Association internationale des Sociétés Chimiques», на которомъ я, въ качествѣ одного изъ делегатовъ Русскаго Физико-Химическаго Общества, имѣлъ честь присутствовать. Президентомъ этого IV-го съѣзда состоялъ Sir William Ramsay, вице-президентомъ Prof. Percy F. Frankland, а секретаремъ Prof. Arthur W. Crossley. Мѣстомъ съѣзда первоначально былъ избранъ Лондонъ, по мѣстонахожденію созывающаго этотъ съѣздъ Лондонскаго Chemical Society. Но особыя обстоятельства обусловили перенесеніе срока съѣзда на 19-го сентября с. г. и выборъ мѣста въ Брюсселѣ.

Составъ членовъ и *задачи съѣздовъ* этого Союза отличаются отъ большинства подобныхъ международныхъ съѣздовъ; поэтому я позволю себѣ остановиться на Уставѣ. Уставъ (Statuts) впервые былъ выработанъ въ Парижѣ (1910) и подлежалъ переработкѣ въ Брюсселѣ (1913); подлинный его текстъ составленъ на французскомъ языкѣ.

Art. II. Le but de l'Association Internationale des Sociétés Chimiques est de former un lien entre les Sociétés chimiques du monde, pour s'occuper des questions ayant un intérêt général et international pour la Chimie».

Art. X. Les moyens d'action de l'Association consistent:

En nomination de Commissions chargées d'étudier les questions qui leur seront soumises par le Conseil;

En Conférences ou Congrès, ou

En publication dans les Journaux des sociétés affiliées ou en tout autre mode de publication qu'il conviendra au Conseil de choisir.

Art. IV. L'Association est dirigée par un Conseil formé d'un certain nombre de membres. Chaque pays ne peut être représenté dans le Conseil que par une seule société chimique, qui désignera trois représentants.

Согласно опредѣленіямъ Устава дѣйствительный составъ Союза, а равно составъ Совѣта (Conseil) къ 19-ому сентября 1913 г. былъ слѣдующій.

Въ *Союзъ* вошли съ правомъ назначенія 3 членовъ въ Совѣтъ:

1) 14 крупныхъ химическихъ обществъ изъ 14 государствъ,

2) общее число членовъ-химиковъ, представленныхъ этими 14 обществами, было около 20000 (двадцать тысячъ),

3) дѣйствительное число членовъ *Совѣта* $= 3 \times 14 = 42$ химика. Слѣдовательно, рабочій центръ Союза, обнимающаго химиковъ четырнадцати государствъ Европы, Азіи и Америки, не отличается тяжестью своихъ массъ.

На съѣздѣ въ *Брюсселѣ* число членовъ Совѣта было меньше нормальной цифры, всего 30 представителей, такъ какъ делегаты Сѣв. Америки, Японіи, Австріи и Норвегіи были лишены возможности прибыть заблаговременно въ Брюссель.

Переходя *къ задачамъ* нынѣшняго съѣзда и предметамъ его обсужденій и рѣшеній, укажу, что предварительная программа съѣзда содержала всего 19 вопросовъ. Среди нихъ имѣютъ болѣе общій научный интересъ:

Присоединеніе Международной Коммиссіи Атомныхъ Вѣсовъ къ Союзу.

Отчетъ профессора Guye о сокращеніи названій научныхъ журналовъ.

Отчетъ Комиссіи, разсматривающей вопросъ о затрудненіяхъ, возникающихъ въ научной литературѣ вслѣдствіе множества языковъ, и вопросъ объ искусственномъ всемірномъ языкѣ.

Вопросъ о введеніи единаго для всѣхъ научныхъ изданій міра формата (Weltformat).

Вопросъ о выраженіяхъ (международныхъ) для вѣса и массы.

Установленіе болѣе близкой связи между «Tables Annuelles des Constantes physiques et Données numériques de Chimie, Physique et Technologie» и Союзомъ.

Отчеты національныхъ комитетовъ по номенклатурѣ неорганическихъ соединеній.

Отчеты тѣхъ же Комитетовъ по номенклатурѣ органическихъ соединеній.

Отчетъ Международной Комиссіи по объединенію физико-химическихъ знаковъ (Unification of Physico-Chemical Symbols).

Кромѣ того, предстоялъ еще выборъ мѣста и президіума слѣдующаго съѣзда; единогласно было постановлено собраться въ 1914 г. въ Парижѣ, а президентомъ былъ избранъ A. Haller. Экстреннымъ предметомъ совѣщанія явилось сдѣланное (черезъ членовъ A. Haller'a, W. Ostwald'a и Sir Will. Ramsay'я) отъ имени Ernest Solvay'я въ Брюсселѣ заявленіе, что имъ предоставляется *въ распоряженіе Ассоціаціи* капиталъ *въ одинъ милліонъ франковъ;* изъ этой суммы четверть милліона можетъ быть израсходована Союзомъ на цѣли, которыя опредѣляются лишь самимъ Союзомъ, а три четверти милліона должны быть употреблены, по указанію жертвователя, на основаніе *Международнаго Химическаго Института* (Institut International de Chimie Solvay, à Bruxelles), находящагося въ вѣдѣніи Союза. Столь необыкновенное предложеніе Solvay'я заставило Совѣтъ Союза собраться именно въ Брюсселѣ, чтобы принять щедрый даръ и вступить въ непосредственныя сношенія съ Solvay'емъ по поводу организаціи новаго Института. Союзъ уполномочилъ трехъ членовъ (Sir Will. Ramsay, A. Haller и W. Ostwald) выработать до слѣдующаго съѣзда въ Парижѣ подробныя положенія о примѣненіи этихъ крупныхъ суммъ на развитіе химіи. Такъ какъ 19-го сентября с. г. исполнилось 50-лѣтіе открытія (въ 1863 г.) E. Sol-

vay'емъ особаго *способа добыванія соды*, способа, нынѣ завоевавшаго себѣ весь земной шаръ и превратившаго юнаго самоучку въ мультимилліонера, члены Съѣзда лично выразили юбиляру (на данномъ имъ раутѣ) свою благодарность; — это имѣло еще другую причину, а именно: съѣздъ имѣлъ въ своемъ распоряженіи весь «Institut Solvay de Physiologie», въ Parc Léopold, гдѣ происходили всѣ засѣданія Съѣзда.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Отчетъ о заграничной командировкѣ лѣтомъ 1913 года.

Князя Б. Б. Голицына.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 октября 1913 г.).

Цѣлью настоящей моей командировки за границу было ближайшее ознакомленіе съ нѣкоторыми спеціальными научными учрежденіями, а также участіе въ съѣздѣ Международнаго Союза для изслѣдованія солнца въ Bonn'ѣ, въ съѣздѣ Astronomische Gesellschaft въ Гамбургѣ и въ совѣщаніи Комитета Международной Сейсмологической Ассоціаціи въ Страсбургѣ.

Вечеромъ 11-го іюля я выѣхалъ изъ Петербурга и 13-го іюля утромъ пріѣхалъ во Франкфуртъ на Майнѣ. Не теряя времени, я въ то-же утро отправился съ профессорами Hartmann, Linke и другими лицами на автомобиляхъ за городъ для осмотра вновь учрежденной на частныя средства геофизической обсерваторіи на одной изъ вершинъ «Der Kleine Feldberg» горной цѣпи Taunus. Эта обсерваторія, находящаяся примѣрно въ разстояніи 20 километровъ отъ Франкфурта, только недавно была окончательно отстроена и оборудована самыми современными приборами; во время моего посѣщенія она уже частью функціонировала, хотя оффиціальное открытіе обсерваторіи воспослѣдовало мѣсяцемъ позднѣе.

На обсерваторіи въ Feldberg'ѣ, кромѣ обычныхъ метеорологическихъ наблюденій, причемъ термометрическія наблюденія ведутся не только въ англійской будкѣ внизу, но и въ другой такой-же будкѣ, установленной на вершинѣ очень высокой деревянной башни, въ которой установленъ самопишущій электрическій термометръ системы Hartmann und Braun, регистрирная часть котораго установлена внизу въ помѣщеніи главнаго зданія Обсерваторіи, въ задачи Обсерваторіи включены нѣкоторыя спеціальныя изслѣдованія, какъ-то надъ электрическимъ состояніемъ, іонизаціей и проводимостью воздуха, причемъ въ настоящее время разрабатываются два метода для производства электрометрическихъ изслѣдованій на разныхъ высотахъ. Теперь же непрерывно работаютъ два электрометра — одинъ съ механической, а другой съ фотографической регистраціей.

Другая задача Обсерваторіи заключается въ подробномъ изслѣдованіи верхнихъ слоевъ атмосферы при помощи змѣевъ и привязныхъ шаровъ, для каковой цѣли кругомъ участка Обсерваторіи на вершинѣ горы прокладываются рельсы, по которымъ будетъ бѣгать небольшой моторъ. При этомъ Обсерваторія включила въ програму своихъ будущихъ работъ одно спеціальное изслѣдованіе, имѣющее громадное практическое значеніе для цѣлей авіаціи, а именно подробное изслѣдованіе, при помощи особыхъ высоко-чувствительныхъ приборовъ, внутренней структуры порывовъ вѣтра, а именно подробное изученіе колебаній въ давленіи воздуха, вызываемыхъ порывами вѣтра.

При Обсерваторіи имѣется также очень хорошая надземная сейсмическая станція, внутри которой устроена особая камера, гдѣ установлены сейсмографы. Изъ корридора, окружающаго эту камеру, можно черезъ особыя окна видѣть приборы, не входя въ самое помѣщеніе внутренней камеры. Несмотря на существованіе оконъ, суточныя колебанія температуры въ камерѣ не превышаютъ 0°,2 С. и само помѣщеніе отличается большой сухостью, причемъ все очень цѣлесообразно и удобно устроено.

На этой сейсмической станціи установлены сейчасъ два аперіодическихъ горизонтальныхъ маятника моей системы, причемъ регистрирная часть съ обоими гальванометрами вынесена въ особое помѣщеніе, находящееся рядомъ. Кромѣ того тамъ установлены два горизонтальныхъ маятника системы Mainka съ періодомъ около 12 сек. и коеффиціентомъ затуханія около 4 и вертикальный сейсмографъ Wiechert'а. Отъ установки астатическаго маятника Wiechert'а, столь распространеннаго въ Германіи, проф. Linke, въ общемъ вѣдѣніи котораго находится Обсерваторія на Feldberg'ѣ, отказался, такъ какъ онъ считаетъ болѣе правильнымъ и цѣлесообразнымъ регистрировать каждую отдѣльную составляющую горизонтальнаго движенія почвы при помощи особаго прибора.

Произведенныя на Feldberg'ѣ сейсмическія наблюденія указываютъ на то, что тамъ микросейсмическія колебанія I-го и II-го рода очень малы, причемъ, по предварительнымъ изслѣдованіямъ завѣдующаго обсерваторіей Dr. Moench, обнаруживается нѣкоторая связь между микросейсмическими колебаніями I-го рода и промерзаніемъ почвы.

Въ заключеніе отмѣчу, что на этой обсерваторіи установленъ рядъ новыхъ электрическихъ, почвенныхъ термометровъ системы Hartmann und Braun для опредѣленія температуры на разныхъ глубинахъ, которые повидимому очень удобны (регистрація въ комнатѣ на одномъ барабанѣ); работаютъ они вполнѣ исправно.

По возвращеніи въ Frankfurt я осматривалъ вмѣстѣ съ проф. политех-

никума въ Darmstadt'ѣ Zeissig'омъ, пріѣхавшимъ ко мнѣ изъ Jugenheim'а для обсужденія ряда вопросовъ, касающихся сейсмическихъ наблюденій, физическій институтъ, принадлежащій Франкфуртскому Физическому обществу (Physikalischer Verein), старшиному научному обществу, существующему съ 1824 года, входящему въ составъ извѣстнаго Senckenbergische Gesellschaft. Въ этомъ институтѣ я видѣлъ нѣкоторые очень интересные приборы, спеціально сконструированные для изслѣдованія измѣненія давленія при порывахъ вѣтра. Въ этомъ отношеніи особеннаго вниманія заслуживаетъ приборъ, построенный по указаніямъ Dr. Sedding'а, основанный на принципѣ измѣненія температуры опредѣленной массы воздуха, вызваннаго адіабатическимъ расширеніемъ или сжатіемъ. Для этой цѣли служитъ особый, высокочувствительный болометръ, дающій тысячныя доли градуса Цельзія, причемъ для этихъ измѣреній утилизируется принципъ чернаго тѣла. Я самъ имѣлъ случай лично убѣдиться изъ одного произведеннаго въ моемъ присутствіи опыта, какой громадной чувствительностью обладаетъ этотъ приборъ.

Очень интересны и разныя другія очень остроумныя приспособленія, предложенныя Dr. Sedding'омъ для разныхъ другихъ наблюденій.

Заслуживаетъ также вниманія новый теодолитъ системы Hartmann und Braun для наблюденій надъ шарами-пилотами, въ которомъ вертикальный и горизонтальный круги замѣнены маленькими циферблатами, стрѣлки которыхъ, при измѣненіи высоты и азимута, могутъ дѣлать большое число оборотовъ, чѣмъ достигается увеличеніе точности отсчетовъ.

Вечеромъ я присутствовалъ на засѣданіи Physikalischer Verein, на которомъ проф. Linke читалъ докладъ объ устройствѣ и научныхъ задачахъ новой обсерваторіи на Feldberg'ѣ. До начала засѣданія присутствующіе привѣтствовали меня съ избраніемъ въ почетные члены Общества, причемъ проф. Hartmann отъ имени Совѣта Общества передалъ мнѣ соотвѣтствующій дипломъ.

Въ тотъ-же вечеръ я выѣхалъ съ проф. Zeissig'омъ въ Jugenheim.

Слѣдующее утро я посвятилъ осмотру сейсмической станціи въ Jugenheim'ѣ, съ которой впрочемъ я и раньше былъ знакомъ. Особеннаго вниманія заслуживаетъ тамъ проектъ новаго, тяжелаго (масса 6000 килограммъ), астатическаго маятника системы Zeissig'а, причемъ каждая горизонтальная составляющая должна регистрироваться особымъ приборомъ. Особенность этого инструмента заключается въ томъ, что въ немъ астазированіе достигается не при помощи пружинъ, какъ въ астатическомъ маятникѣ Wiechert'а, а при помощи простого вертикальнаго маятника, остроумнымъ образомъ приспособленнаго для данной цѣли. Принципъ дѣйствія этого сейсмографа можно

легко изучить на построенной Zeissig'омъ модели этого прибора, самые же сейсмографы предполагается со временемъ установить въ подвалѣ одного замка, находящагося на склонѣ одной горы около Jugenheim'a.

Главною цѣлью моего настоящаго посѣщенія Jugenheim'a было ближайшее ознакомленіе съ подробностями вновь устроенной по системѣ Zeissig'a новой пріемной радіотелеграфной станціи.

Снабженіе сейсмическихъ станцій пріемными радіотелеграфными аппаратами имѣетъ громадное значеніе для опредѣленія точнаго, абсолютнаго момента наступленія различныхъ фазъ на сейсмограммахъ, безъ чего совершенно невозможно приступить къ разработкѣ нѣкоторыхъ очередныхъ вопросовъ сейсмологіи, какъ напр. вычисленіе улучшенныхъ кривыхъ временъ пробѣга разныхъ типовъ сейсмическихъ волнъ и т. п. Проф. Zeissig приложилъ особыя старанія къ тому, чтобы упростить пріемную станцію и сдѣлать пользованіе ею по возможности простымъ и удобнымъ, въ чемъ онъ вполнѣ достигъ своей цѣли, въ чемъ я имѣлъ возможность лично убѣдиться, такъ какъ самъ принималъ на ней сигналы времени съ Эйфелевой башни.

На пріемной станціи въ Jugenheim'ѣ установлены 2 мачты высотой въ 23 метра и въ разстояніи 20 метровъ другъ отъ друга, между которыми протянуты 4 горизонтальныя антенны. Детекторомъ служитъ электролитическій детекторъ Schlömilch'a. Особенно удобно и практично приспособленіе для настраиванія пріемной станціи на опредѣленную длину волны (для Эйфелевой башни 2000 метровъ).

Вся пріемная станція стоитъ очень дешево, всего только около 300 марокъ и я тутъ-же заказалъ на пробу одинъ такой комплектъ приборовъ. Въ настоящее время такія пріемныя станціи системы Zeissig'a установлены, кромѣ Jugenheim'a, еще на сейсмическихъ станціяхъ въ Hohenheim, Heidelberg, Strassburg, Darmstadt, Feldberg и Bochum.

Изъ Jugenheim'a я выѣхалъ въ Страсбургъ, куда и прибылъ вечеромъ 14-го іюля.

Слѣдующіе два дня были посвящены мною занятіямъ Комитета Международной Сейсмологической Ассоціаціи, созваннаго мною, какъ президентомъ Ассоціаціи, на это время въ Страсбургѣ. Въ занятіяхъ Комитета принимали участіе кромѣ меня и директора Центральнаго Бюро Ассоціаціи проф. Hecker'a, еще вице-президентъ Ассоціаціи Lecointe, директоръ Королевской Обсерваторіи въ Uccle'ѣ около Брюсселя, затѣмъ генеральный секретарь Ассоціаціи проф. Kövesligethy и еще, для обсужденія одного спеціальнаго вопроса, проф. Zeissig, приглашенный мною нарочно для этой цѣли изъ Jugenheim'a.

На засѣданіяхъ Комитета были обсуждены разные финансовые, хозяйственные и спеціально-техническіе вопросы, касающіеся дѣятельности Ассоціаціи и намѣчена предварительная программа занятій и докладовъ на предстоящемъ въ августѣ мѣсяцѣ будущаго года съѣзда Ассоціаціи въ Петербургѣ.

Изъ числа обсуждавшихъ вопросовъ можно отмѣтить здѣсь слѣдующіе: 1) о необходимости изданія особой инструкціи для болѣе однообразнаго опредѣленія фазъ на сейсмограммахъ; 2) о необходимости ускорить выработку усовершенствованныхъ таблицъ для временъ пробѣга различныхъ типовъ сейсмическихъ волнъ, причемъ, независимо отъ работъ Центральнаго Бюро Ассоціаціи въ этомъ направленіи, рѣшено привлечь къ этому дѣлу и притомъ совершенно независимо отъ Бюро и проф. Zeissig'а, изъявившаго мнѣ полную готовность взяться за разработку этой темы, ассигновавъ ему на первое время на наемъ вычислителя 500 марокъ изъ средствъ Международной Ассоціаціи; 3) о желательности устроить особую станцію въ Бергенѣ въ Норвегіи, гдѣ и установить счетчикъ волнъ (Wellenmesser) въ цѣляхъ выясненія вопроса о причинахъ возникновенія микросейсмическихъ колебаній I-го рода; 4) о желательности имѣть въ Центральномъ Бюро ежегодно со всѣхъ сейсмическихъ станцій до 10 наиболѣе характерныхъ, полученныхъ въ теченіи года сейсмограммъ для вполнѣ однообразной ихъ обработки; 5) о необходимости имѣть образцовую сейсмическую станцію въ La Plata въ Аргентинской Республикѣ, въ виду того, что этотъ городъ расположенъ вблизи антипода очаговъ главнѣйшихъ Японскихъ землетрясеній, а также о крайней желательности имѣть по крайней мѣрѣ двѣ сейсмическія станціи въ Италіи, гдѣ приборы были бы снабжены затуханіемъ, для каковой цѣли предложено снестись съ вулканологомъ Friedländer'омъ и проф. Rizzo въ Мессинѣ; 6) о желательности привлечь въ составъ Ассоціаціи Швецію и Данію, для каковой цѣли поручить проф. Hecker'у предпринять необходимые оффиціальные шаги черезъ посредство Германскаго Министерства Иностранныхъ Дѣлъ; 7) о необходимости имѣть комплектъ сейсмографовъ, составляющихъ собственность Международной Ассоціаціи, на предметъ устройства временныхъ сейсмическихъ станцій въ наиболѣе интересныхъ пунктахъ и т. п.

Кромѣ того постановлено просить господъ делегатовъ представить къ открытію будущаго съѣзда въ Петербургѣ *печатные* отчеты о дѣятельности отдѣльныхъ національныхъ сѣтей и предложить Ассоціаціи высказаться въ томъ смыслѣ, что, для дальнѣйшаго успѣха сейсмическихъ изслѣдованій, крайне желательно и даже необходимо, чтобы всѣ приборы на всѣхъ сейсмическихъ станціяхъ, которые имѣютъ цѣлью изслѣдованіе различныхъ фазъ

землетрясеній и ближайшее изученіе истиннаго движенія почвы, были бы снабжены тѣмъ или инымъ видомъ затуханія, причемъ скорость вращенія регистрирнаго вала не должна быть менѣе 12 $^m/_m$ на минуту. Независимо отъ этого представляется желательнымъ, чтобы различныя сейсмическія станціи широко использовали примѣненіе радіотелеграфіи въ цѣляхъ опредѣленія болѣе надежной величины поправки часовъ.

По постановленію Комитета программа будущаго съѣзда въ Петербургѣ будетъ нѣсколько отличаться отъ программы предшествующихъ съѣздовъ въ томъ именно отношеніи, что, кромѣ прежде существовавшихъ двухъ рубрикъ для занятій общаго собранія, а именно Administration и Conférences et Communications, будетъ включена еще и третья рубрика — Questions à discuter.

Для каждаго такого вопроса предполагается пригласить особаго докладчика (rapporteur). Изъ намѣченныхъ для обсужденія вопросовъ можно указать напр.: объ усовершенствованіи годографовъ (часть теоретическая, часть инструментальная), объ опредѣленіи фазъ на сейсмограммахъ, о сейсмической тріангуляціи и пр.

Комитетъ полагаетъ, что, при постановкѣ такимъ образомъ ряда важныхъ для сейсмологіи вопросовъ прямо на программу съѣзда для обсужденія, занятія съѣзда Международной Ассоціаціи будутъ въ научномъ отношеніи болѣе плодотворными.

По окончаніи занятій Комитета я осматривалъ вновь сейсмическую станцію. Хотя на ней и имѣются 3 апеніодическихъ сейсмографа Пулковскаго образца, но правильная регистрація горизонтальныхъ маятниковъ какъ-то все еще не наладилась; что-же касается апеіодическаго вертикальнаго сейсмографа, то Dr. Mainka, которому ввѣренъ уходъ за приборами, до сихъ поръ не съумѣлъ его установить и пустить въ дѣйствіе.

Для такой центральной сейсмической станціи, какъ Страсбургская, которая должна была бы быть во всѣхъ отношеніяхъ образцовой, это болѣе, чѣмъ странно, такъ какъ на нашихъ русскихъ сейсмическихъ станціяхъ эти приборы работаютъ уже давно и вполнѣ исправно. Я предложилъ проф. Hecker'у передѣлать всѣ гальванометры и установить ихъ и всѣ сейсмографы на одинъ и тотъ-же періодъ въ 12 сек., что въ теоретическомъ отношеніи цѣлесообразнѣе и вмѣстѣ съ тѣмъ облегчитъ установку и уходъ за приборами. Мое предложеніе было принято съ радостью и въ тотъ-же день всѣ гальванометры были сняты и упакованы для отправки ихъ фирмѣ Hartmann und Braun въ Франкфуртѣ для передѣлки.

На сейсмической станціи я видѣлъ новый приборъ, сконструированный

по указаніямъ Hecker'а, для опредѣленія ускоренія силы тяжести въ морѣ. Основанъ онъ на использованіи упругости опредѣленной массы воздуха, заключенной въ герметически закрывающемся сосудѣ. Въ настоящемъ своемъ видѣ приборъ сконструированъ весьма неудовлетворительно и наврядъ ли въ состояніи удовлетворить своему назначенію, на что мною и было обращено вниманіе проф. Hecker'а.

Днемъ 16 іюля я посѣтилъ метеорологическую и аэрологическую обсерваторію въ Страсбургѣ и познакомился съ ея директоромъ проф. Hergesell'емъ, съ которымъ я имѣлъ продолжительную бесѣду по цѣлому ряду аэрологическихъ вопросовъ.

Въ бюро обсерваторіи я познакомился ближе съ разными изслѣдованіями Hergesell'а и разсматривалъ различные его графики. Изслѣдованія эти касаются теоріи наблюденій надъ шарами-пилотами, надъ скоростью вѣтра на разныхъ высотахъ и т. п. При мнѣ былъ пущенъ одинъ шаръ-пилотъ и я самъ наблюдалъ за его движеніемъ, чтобы ближе познакомиться съ практикой подобныхъ наблюденій.

Въ Страсбургѣ при пусканіи шаровъ-пилотовъ работаютъ два наблюдателя, причемъ одинъ слѣдитъ за движеніемъ пилота, а другой сейчасъ же наноситъ, на основаніи сдѣланныхъ отсчетовъ по двумъ кругамъ и при помощи вспомогательныхъ таблицъ, горизонтальную проекцію пути баллона на координатную миллиметровую бумагу. Такимъ образомъ, черезъ нѣсколько минутъ по окончаніи наблюденій вся обработка уже закончена и путь пилота вычерченъ. Полученный результатъ можетъ быть, такимъ образомъ, тотчасъ-же использованъ для разныхъ практическихъ цѣлей.

Въ этомъ отношеніи наблюденія надъ пилотами поставлены въ Страсбургѣ гораздо болѣе удобно и цѣлесообразно, чѣмъ у насъ въ Павловскѣ, гдѣ дѣлаются одни лишь наблюденія и отсчеты и притомъ при помощи очень неудобнаго и устарѣлаго типа теодолита. Обработка же наблюденій производится потомъ, часто на другой день и занимаетъ около $^3/_4$ часа времени, такъ какъ вспомогательными таблицами тамъ не пользуются.

Въ Страсбургѣ, кромѣ шаровъ-пилотовъ, пускаютъ и привязные шары и шары-зонды, змѣйковой же станціи нѣтъ. Послѣдняя находится въ Friedrichshafen'ѣ на Боденскомъ озерѣ, но и тамъ, благодаря слабости вѣтра, въ виду того, что озеро защищено горами, до 90% всѣхъ подъемовъ производится не на змѣяхъ, а на привязныхъ шарахъ, прикрѣпленныхъ къ быстро движущейся моторной лодкѣ.

Видѣлъ я на обсерваторіи, кромѣ разныхъ приборовъ для опредѣленія постоянныхъ метеорографовъ, и особый приборъ для добыванія пробъ воз-

духа изъ верхнихъ слоевъ атмосферы. Приборъ этотъ нѣсколько сложенъ, такъ какъ онъ требуетъ автоматической запайки стекляннаго сосуда на высотѣ; несомнѣнно его можно было-бы значительно упростить.

Въ метеорологическомъ отдѣленіи Обсерваторіи ведутся обычныя метеорологическія наблюденія и издается ежедневный бюллетень съ предсказаніемъ погоды на ближайшій день.

$^{17}/_{30}$ іюля я уѣхалъ изъ Страсбурга и въ тотъ-же день пріѣхалъ въ Bonn, гдѣ на другой день должны были начаться занятія Международнаго Союза по изслѣдованію солнца (Solar Union), на каковой съѣздъ я и былъ командированъ Императорской Академіей Наукъ.

По дорогѣ въ Bonn я обратилъ вниманіе на интересныя гидротехническія сооруженія, предпринятыя съ цѣлью сохранить вдоль теченія Рейна глубокій фарватеръ для судовъ съ болѣе значительной осадкой. На русскихъ рѣкахъ мнѣ ничего подобнаго не довелось видѣть.

Вечеромъ 17-го іюля участникамъ съѣзда былъ предложенъ отъ города Bonn большой банкетъ, на которомъ предсѣдательствовалъ оберъ-бургомистръ города, членъ палаты господъ (Herrenhaus) Spiritus. На этомъ собраніи члены съѣзда имѣли возможность взаимно познакомиться; число съѣхавшихся делегатовъ было весьма значительно, причемъ особенно много было ученыхъ изъ Сѣверной Америки.

Утромъ $^{18}/_{31}$ іюля въ новомъ зданіи физическаго иститута университета начались занятія съѣзда. Это новое зданіе физическаго института, выстроенное по указаніямъ проф. Kayser'а, является прекрасно приспособленнымъ для цѣлей педагогическихъ и для самостоятельныхъ научныхъ изслѣдованій, удовлетворяя всѣмъ новѣйшимъ требованіямъ въ этомъ отношеніи. Для физиковъ физическій институтъ при университетѣ въ Bonn'ѣ имѣетъ особый интересъ, такъ какъ онъ тѣсно связанъ съ именами Clausius'а и Hertz'а, которые въ немъ работали.

На первомъ-же засѣданіи предсѣдателемъ съѣзда былъ единогласно избранъ проф. Kayser, а секретарями Konen, Fowler, Hemsalech и графъ de la Beaume Pluvinel. Кромѣ того были намѣчены предсѣдатели и на ближайшіе дни засѣданій.

Порядокъ занятій съѣзда Solar Union отличается нѣсколько отъ порядка занятій разныхъ другихъ научныхъ съѣздовъ въ томъ именно отношеніи, что на немъ вообще разными авторами не читаются отдѣльные научные доклады, а предсѣдатели отдѣльныхъ, многочисленныхъ коммиссій или секцій союза, даютъ краткій отчетъ или сводку результатовъ изслѣдованій, произведенныхъ за отчетное время въ томъ или иномъ направленіи, и намѣчаютъ программу

дальнѣйшихъ работъ съ указаніемъ тѣхъ вопросовъ, которые стоятъ теперь на очереди.

Такой порядокъ веденія дѣлъ несомнѣнно практиченъ, къ тому-же онъ даетъ ясную картину всего того, что сдѣлано въ послѣднее время въ той или иной области изслѣдованій, хотя съ точки зрѣнія физиковъ такой порядокъ и представляется нѣсколько страннымъ, такъ какъ, по справедливому замѣчанію одного изъ присутствовавшихся выдающихся германскихъ физиковъ, такія предварительныя указанія, чѣмъ надо заниматься представляются для физиковъ совершенно излишними, такъ какъ они сами хорошо знаютъ, что имъ нужно дѣлать, доказательствомъ чего служитъ то обстоятельство, что до настоящаго времени и не существуетъ вовсе Международной Физической Ассоціаціи.

Въ первый-же день занятій съѣзда, по выслушаніи отчета Бюро Союза, прочитаннаго изъ-за болѣзни проф. Schuster'а проф. Turner'омъ и послѣ рѣшенія цѣлаго ряда вопросовъ административнаго характера, былъ заслушанъ чрезвычайно интересный и обстоятельный докладъ проф. Abbot'а о новѣйшихъ актинометрическихъ изслѣдованіяхъ (докладъ уже напечатанъ). Въ этомъ докладѣ отмѣчено между прочимъ, что въ абсолютномъ пиргеліометрѣ Ängström'а существуютъ двѣ инструментальныя ошибки, достигающія въ общей сложности 3,9% по сравненію съ абсолютной шкалой Smithsonian Institution и что новѣйшія наблюденія устанавливаютъ несомнѣннымъ образомъ тотъ фактъ, что величина солнечной постоянной *увеличивается* вмѣстѣ съ числомъ пятенъ на солнечной поверхности.

19 іюля занятія съѣзда происходили подъ предсѣдательствомъ проф. Küstner'а, директора астрономической обсерваторіи въ Bonn'ѣ. Заслушанъ докладъ Kayser'а о спектральныхъ линіяхъ, спеціально о нормаляхъ второго и третьяго порядка. Для нормалей второго порядка абсолютная требуемая точность 0,001 Ä. E.

Въ виду часто происходящаго ассиметрическаго расширенія линій и различныхъ особенностей вольтовой дуги, выяснилась необходимость предпринять вновь болѣе точное опредѣленіе линій всѣхъ элементовъ, причемъ надо будетъ опредѣлять нормали черезъ каждые 5—6 единицъ Ängström'а, а не черезъ 50 ÄE., какъ раньше полагали, что будетъ достаточно. При опредѣленіи длинъ волнъ спектральныхъ линій приходится непремѣнно точно фиксировать условія опыта, т. е. опредѣлять длину дуги, силу тока (отъ 4 до 6 амперъ), мѣсто дуги, отъ котораго берется свѣтъ и т. п. Dr. Goos при этомъ указалъ, что нѣкоторыя линіи устойчивы и годятся для нормалей, другія же нѣтъ, а St. John обратилъ вниманіе на то, что линіи имѣютъ раз-

личный характеръ въ зависимости отъ того получены ли онѣ отъ середины или концовъ дуги. Физикамъ и астрономамъ предстоитъ такимъ образомъ громадная работа, по своему характеру весьма трудная и отвѣтственная.

Въ виду указанныхъ особенностей вольтовой дуги, въ высшей степени затрудняющихъ опредѣленіе абсолютныхъ длинъ волнъ разныхъ спектральныхъ линій съ требуемой въ настоящее время точностью, казалось, что было бы болѣе цѣлесообразно воспроизводить спектральныя линіи не въ воздухѣ, а въ пустотѣ. Этотъ взглядъ проводился между прочимъ извѣстнымъ спектроскопистомъ проф. Hartmann'омъ изъ Göttingen'а, но на это проф. Kayser возразилъ, что такой пріемъ былъ бы черезчуръ уже сложнымъ и не всѣмъ доступнымъ, когда требовалось бы воспроизвести ту или иную нормаль.

Послѣ доклада о спектральныхъ линіяхъ былъ заслушанъ докладъ Pickering'а о работахъ комиссіи по классификаціи звѣздныхъ спектровъ.

Послѣ этого членъ Парижскаго Института Deslandres, не въ качествѣ предсѣдателя отдѣльной комиссіи, а отъ своего личнаго имени, сдѣлалъ краткое сообщеніе о своихъ новѣйшихъ изслѣдованіяхъ, приведшихъ его къ тому результату, что у поверхности солнца должно существовать магнитное поле, интенсивность котораго, однако, очень мала; этотъ послѣдній результатъ расходится, однако, съ выводами Hale'а.

Вечеромъ того-же дня проф. Küstner съ женой устроили у себя очень оживленный и интересный пріемъ делегатовъ на обсерваторіи. Эта обсерваторія особенно интересна тѣмъ, что на ней работалъ знаменитый Аргеландеръ, оригинальные приборы котораго, съ которыми онъ произвелъ свое извѣстное Durchmusterung неба, сохраняются еще въ одной изъ башенъ обсерваторіи. Глядя на эти простые инструменты, невольно поражаешься тѣмъ, какъ могъ Аргеландеръ, обладая такими ничтожными инструментальными средствами, сдѣлать такую выдающуюся по своему научному значенію работу.

Въ засѣданіи 20-го іюля предсѣдательствовалъ проф. Schwarzschild. Заслушанъ докладъ Slocum'а изъ обсерваторіи въ Yerkes о результатахъ новѣйшихъ изслѣдованій со спектрогеліографомъ. Съ этимъ сравнительно новымъ, но мощнымъ орудіемъ изслѣдованія достигнуты въ настоящее время поразительные результаты. Мнѣ довелось потомъ видѣть снимки, полученные на обсерваторіи въ Yerkes съ спектрогеліографомъ, прикрѣпленнымъ къ громадной трубѣ, діаметръ объектива которой равенъ 40 дюймамъ, а фокусное разстояніе 19 метрамъ, такъ что діаметръ солнца на пластинкѣ получается равнымъ 18 сантиметрамъ. Изъ ряда послѣдовательно полученныхъ снимковъ можно прямо прослѣдить жизнь отдѣльныхъ протуберанцевъ.

На нѣкоторыхъ снимкахъ можно видѣть, какъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ протуберанцевъ матерія оттекаетъ въ сторону, въ другихъ-же частяхъ притекаетъ извнѣ, иногда съ громадныхъ разстояній въ 400000 километровъ; высота-же протуберанцевъ достигаетъ въ исключительныхъ случаяхъ 300000 километровъ! Примѣненіе спектрогеліографа открываетъ путь къ совершенно новой области изслѣдованій, а именно къ изученію движенія матеріи у поверхности солнца. Slocum уже вывелъ изъ своихъ наблюденій нѣкоторыя весьма интересныя слѣдствія, напр., что существуетъ перемѣщенія массъ по поверхности солнца, которыя въ общихъ чертахъ имѣютъ много аналогій съ нашими пассатами и антипассатами.

Вслѣдъ за докладомъ Slocum'а былъ заслушанъ докладъ Riccò о солнечныхъ пятнахъ, надъ которыми докладчикъ производилъ многолѣтнія наблюденія. Докладъ этотъ имѣлъ, однако, болѣе статистическій характеръ.

Днемъ участники конгресса поѣхали въ Кельнъ для осмотра его достопримѣчательностей и гдѣ имъ отъ города былъ предложенъ ужинъ въ историческомъ здавіи Gurzenich. Я не присоединился къ этой поѣздкѣ, а остался въ Bonn'ѣ.

Слѣдующій день 21-го іюля было Воскресенье и не было никакихъ занятій. Участники съѣзда раздѣлились на двѣ группы: одна изъ нихъ отправилась на автомобиляхъ черезъ интересную въ геологическомъ отношеніи мѣстность Eifel вдоль долины Мозеля на Coblenz и вдоль Рейна обратно, другая же предприняла экскурсію пѣшкомъ въ горы Siebengebirge, къ подножію которыхъ они были доставлены пароходомъ. Я не присоединился ни къ той, ни къ другой экскурсіи, а поѣхалъ къ проф. Haussmann'у въ Aachen, чтобы осмотрѣть маркшейдерскій институтъ мѣстнаго политехникума и обѣ сейсмическія станціи, устроенныя въ этомъ городѣ.

Первая изъ этихъ станцій находится въ большомъ подвальномъ помѣщеніи въ одномъ частномъ домѣ около Bergschule на скалистомъ грунтѣ, другая же въ отдѣльномъ надземномъ павильонѣ около института маркшейдеровъ, гдѣ подпочва песокъ.

На первой станціи установлены два легкихъ, фотографически регистрирующихъ маятника, съ однимъ шпицемъ внизу, причемъ горизонтальный рычагъ маятника поддерживается проволокой. По своей идеѣ сейсмографъ этотъ очень напоминаетъ маятникъ Milne'а. У каждаго маятника имѣется по вогнутому зеркалу, собирающему лучи отъ спеціальнаго фонаря на поверхности регистрирнаго вала, установленнаго въ разстояніи 4-хъ метровъ, причемъ свѣтовыя точки для обѣихъ составляющихъ раздвинуты. Скорость вращенія вала очень незначительная, всего только $6^m/_m$ на минуту, такъ что

1 секунда времени соотвѣтствуетъ всего только 0,1$^{m}/_{m}$, но несмотря на это, благодаря тому, что записи получаются очень отчетливыя, станція въ Aachen'ѣ даетъ вообще очень надежные моменты для начала отдѣльныхъ фазъ землетрясенія. Поправка часовъ опредѣляется по телефону по сравненію съ Гамбургомъ.

Собственный періодъ этихъ маятниковъ около 17½ секундъ, масса каждаго 75 граммъ, нормальное увеличеніе 100, затуханіе воздушное, причемъ коэффиціентъ затуханія около 4; разстояніе сосѣднихъ линій на барабанѣ около 5$^{m}/_{m}$.

Зимою микросейсмическія колебанія I-го рода бываютъ въ Aachen'ѣ очень значительныя и выходятъ они на соотвѣтствующихъ сейсмограммахъ очень отчетливо. Этотъ типъ маятниковъ обладаетъ несомнѣнно нѣкоторыми весьма существенными достоинствами, но онъ чрезвычайно мало распространенъ. Для Aachen'а эти приборы являются основными и служатъ для изслѣдованія дальнихъ землетрясеній. Уличная ѣзда на нихъ не отражается, равно какъ и работа мощнаго парового двигателя съ вертикальными цилиндрами, находящагося въ ближайшемъ сосѣдствѣ станціи. Эта особенность объясняется Haussmann'омъ тѣмъ, что станція стоитъ на скалѣ.

Для изслѣдованія близкихъ землетрясеній на той-же станціи имѣются малый астатическій маятникъ Wiechert'а и его же малый вертикальный сейсмографъ, работы Spindler und Hoyer въ Göttingen'ѣ. По словамъ Haussmann'а оба прибора работаютъ весьма неудовлетворительно, причемъ малый астатическій маятникъ Wiechert'а даетъ, повидимому, въ отношеніи максимальной амплитуды истиннаго движенія почвы въ максимальной фазѣ землетрясенія, несогласные результаты съ показаніями фотографически регистрирующихъ маятниковъ. Малый вертикальный сейсмографъ, несмотря на то, что онъ имѣетъ температурную компенсацію, по словамъ Haussmann'а, регистрируетъ не столько землетрясенія, сколько суточныя колебанія температуры въ помѣщеніи станціи, которыя достигаютъ 2° С.

На второй станціи установленъ одинъ большой астатическій маятникъ Wiechert'а, но, такъ какъ и тамъ въ помѣщеніи станціи суточныя колебанія температуры очень значительны, то записи получаются очень неприглядныя, такъ какъ линіи на сейсмограммахъ поочередно то сходятся, то расходятся. Такія записи трудно обрабатывать.

Весьма любопытно, что на второй станціи, гдѣ подпочва песокъ, амплитуды истиннаго смѣщенія почвы при дальнихъ землетрясеній получаются всегда значительно большими, чѣмъ на первой станціи, гдѣ приборы установлены на скалѣ, причемъ на большомъ маятникѣ Wiechert'а особенно

отражается и уличная ѣзда. Это обстоятельство тѣмъ болѣе странно, что можно было à priori скорѣе предполагать, что песочный грунтъ долженъ сильнѣе поглощать разнаго рода колебанія, а на самомъ дѣлѣ выходитъ какъ разъ наоборотъ. Вліяніе свойства подпочвы на записи приборовъ имѣетъ для сейсмологіи въ высшей степени важный и теоретическій, и практическій интересъ; вопросъ этотъ требуетъ несомнѣнно дальнѣйшаго выясненія.

Въ институтѣ маркшейдеровъ мало новыхъ и интересныхъ измѣрительныхъ приборовъ. Заслуживаетъ, однако, вниманія особый отвѣсъ для глубокихъ шахтъ (до 800 метровъ). Въ цилиндрическомъ грузѣ отвѣса имѣется маленькая аккумуляторная батгарея съ электрической лампочкой, внизу маленькая щель. Приборъ колеблется надъ горизонтальной фотографической пластинкой, установленной въ глубинѣ шахты. Если заставить отвѣсъ колебаться въ различныхъ плоскостяхъ, то получаемыя на фотографической пластинкѣ линіи должны пересѣчься въ одной точкѣ, которая и опредѣлитъ собою направленіе отвѣса. Однако, благодаря разнымъ потокамъ воздуха въ шахтѣ, колебанія бываютъ не всегда правильныя и тогда линіи на пластинкѣ уже не пересѣкаются болѣе въ одной точкѣ.

Въ послѣднее время проф. Haussmann поставилъ себѣ задачей изслѣдовать колебанія зданій, мостовъ и другихъ искусственныхъ сооруженій. Для этой цѣли у него имѣется для одной составляющей такой-же приборъ, какимъ пользовался Mintrop при своихъ изслѣдованіяхъ надъ колебаніями, вызываемыя работой тяжелаго газоваго двигателя. Кромѣ того имѣется новый приборъ работы Spindler и Hoyer'a для трехъ составляющихъ, регистрирующихъ фотографически на одной общей пленкѣ. Идея этихъ приборовъ принадлежитъ Wiechert'у. По словамъ Haussmann'a работаютъ эти приборы далеко не удовлетворительно и даютъ совершенно несогласные между собою и мало вѣроятные результаты. Причина этихъ несогласій объясняется вѣроятно частью колебаніями фотографическаго регистрирнаго аппарата, стоящаго на отдѣльномъ высокомъ треножникѣ. Записей получено очень много, но онѣ въ общемъ довольно неясны и мало убѣдительны. Всѣ приборы имѣютъ очень малый собственный періодъ колебаній и очень значительное нормальное увеличеніе, доходящее въ нѣкоторыхъ случаяхъ до 16000; длина же одной секунды на регистрирномъ аппаратѣ можетъ въ исключительныхъ случаяхъ доходить до 125 $^{m}/_{m}$.

Проф. Haussmann изслѣдовалъ передачу колебаній отъ взрывовъ, а также колебанія мостовъ черезъ Рейнъ въ Кельнѣ и Bonn'ѣ подъ вліяніемъ ѣзды по нимъ. Оказывается, между прочимъ, что Кельнскій мостъ колеблется даже тогда, когда по немъ не происходитъ никакой ѣзды.

По окончаніи осмотра маркшейдеровскаго института, я осмотрѣлъ вмѣстѣ съ Haussmann'омъ достопримѣчательности города Aachen'а, и ѣздилъ за городъ на вершину одной горы, гдѣ сходятся въ одной точкѣ границы трехъ государствъ, а именно Бельгіи, Голландіи и Германіи. Къ этой точкѣ примыкаетъ узкая полоса земли, площадью около 4-хъ квадратныхъ километровъ съ 2000 жителями, о которой мало кто знаетъ и которая фактически и юридически никакому государству не принадлежитъ, представляя собою совершенно нейтральную полосу (Neutrales Gebiet).

Занятія Solar Union возобновились подъ предсѣдательствомъ проф. Runge въ Понедѣльникъ утромъ 22-го іюля.

Заслушанъ докладъ Plaskett'а о вращеніи солнца, причемъ соотвѣтствующая комиссія высказываетъ рядъ пожеланій.

Далѣе слѣдовалъ докладъ Fowler'а о спектрѣ солнечныхъ пятенъ, причемъ также было высказано нѣсколько пожеланій.

Графъ De la Beaume Pluvinel читалъ затѣмъ докладъ комиссіи по солнечнымъ затменіямъ и сообщилъ результаты наблюденій трехъ затменій— двухъ полныхъ 28/IV 1911 г. и 10/X 1912 и одного кольцеобразнаго 17/IV 1912 г.

Н. Н. Доничъ дѣлаетъ нѣкоторыя замѣчанія, знакомитъ собраніе съ имѣющимся у него особымъ спектрографомъ съ 4-мя трубами и предлагаетъ свои услуги и содѣйствіе всѣмъ тѣмъ, которые пожелаютъ въ будущемъ году пріѣхать въ Россію для наблюденія предстоящаго полнаго солнечнаго затменія $^{8}/_{21}$/VIII.

По окончаніи чтенія докладовъ комиссій проф. Julius сдѣлалъ очень интересное сообщеніе о своей теоріи оптическихъ явленій, происходящихъ въ солнечныхъ пятнахъ. Указавъ на недочеты прежней, очень остроумной теоріи Schmidt'а о происхожденіи видимаго рѣзкаго солнечнаго края, теоріи недостаточно учитывающей явленія дисперсіи и поглощенія, Julius развилъ свои взгляды на этотъ вопросъ и закончилъ свое сообщеніе демонстрированіемъ очень изящнаго и эффектнаго опыта, при которомъ узкій свѣтовой пучекъ, пропущенный черезъ діафрагмы и проходящій черезъ сосудъ, въ которомъ воздухъ находится въ вихревомъ движеніи, вызываетъ по выходѣ изъ сосуда на противостоящемъ экранѣ явленіе на видъ совершенно напоминающее собою солнечное пятно. Сообщеніе Julius'а было заслушано съ громаднымъ вниманіемъ, но заключительное ехидное замѣчаніе Runge, что онъ не знаетъ, гдѣ на солнцѣ находятся подобныя діафрагмы, произвело нѣсколько расхолаживающее впечатлѣніе.

Днемъ я воспользовался перерывомъ въ занятіяхъ съѣзда, чтобы осмо-

трѣть домъ, гдѣ родился Бетховенъ и гдѣ хранятся многія изъ его оригинальныхъ рукописей, инструментовъ и проч.

Вечеромъ въ зданіи Физическаго Института было устроено по предложенію проф. Kayser особое собраніе, названное имъ «Conversazione». На этомъ собраніи каждый участникъ съѣзда могъ демонстрировать своимъ коллегамъ все то, что онъ привезъ съ собою интереснаго въ смыслѣ фотографій, таблицъ, графикъ и т. п., для каковой цѣли делегаты разбились на отдѣльныя группы въ разныхъ помѣщеніяхъ института. Такое нововведеніе въ программу занятій съѣздовъ нельзя не привѣтствовать, такъ какъ оно очень способствуетъ взаимному обмѣну мыслей и взглядовъ отдѣльныхъ лицъ, работающихъ на томъ же научномъ поприщѣ.

Въ большой физической аудиторіи демонстрировался новый замѣчательный воздушный насосъ Molekularluftpumpe, работы Leybold'a въ Кельнѣ, при помощи котораго, при условіи нѣкотораго предварительнаго разрѣженія (Vorpumpen), можно чрезвычайно быстро достигнуть самыхъ сильныхъ степеней разрѣженія. Дѣйствіе этого насоса основано на томъ, что рядъ планокъ, насаженныхъ на быстро вращающуюся ось (до 7000 оборотовъ въ минуту), проходитъ передъ рядомъ неподвижныхъ планокъ, образуя узкій зазоръ въ 0,01 миллиметра. При такомъ быстромъ вращеніи частицы воздуха, находящіяся въ такихъ зазорахъ, увлекаются вращающимися частями, чѣмъ и достигается столь быстрое разрѣженіе. Намъ былъ демонстрированъ рядъ опытовъ съ Гейслеровыми трубками разной величины и длины, на которыхъ можно было видѣть какъ искровой разрядъ, имѣвшій сначала характеръ разряда въ трубкѣ съ извѣстнымъ количествомъ воздуха (фіолетовыя кисти), по мѣрѣ работы насоса быстро мѣнялъ свой характеръ и черезъ какіе-нибудь 15—20 секундъ наступала Круксова пустота съ типичной зеленой флуоресценціей стекла. Явленіе чрезвычайно любопытное и эффектное. Даже пары воды, нарочно впущенные въ трубку, чрезвычайно быстро удалялись безъ всякаго предварительнаго подогрѣванія трубки. Въ этомъ насосѣ поражаетъ та неимовѣрная быстрота, съ которой онъ работаетъ, достигая въ теченіи нѣсколькихъ секундъ самыхъ значительныхъ степеней разрѣженія. Стоимость насоса со всѣми принадлежностями и приспособленіями около 2000 марокъ.

Послѣ этого проф. Störmer демонстрировалъ на экранѣ рядъ снимковъ сѣверныхъ сіяній, полученныхъ съ двухъ точекъ, находящихся въ разстояніи 27 километровъ одна отъ другой; но самое красивое и интересное было рядъ фотографій звѣздныхъ кучъ и туманностей, полученныхъ въ Heidelberg'ѣ съ большимъ рефлекторомъ и демонстрированныхъ проф.

Wolf'омъ. Такихъ красивыхъ и интересныхъ фотографій, столь богатыхъ различными деталями, мнѣ никогда еще не приходилось видѣть.

Въ отдѣльной комнатѣ проф. Pickering знакомилъ делегатовъ съ результатами своихъ изслѣдованій. Онъ сдѣлалъ между прочимъ интересное историческое сопоставленіе результатовъ Durchmusterung звѣзднаго неба различными астрономами, начиная съ самыхъ древнихъ временъ. При современныхъ мощныхъ оптическихъ средствахъ изслѣдованія звѣзда 21-ой величины яркости могутъ еще быть обнаружены.

Во Вторникъ утромъ 23/VII подъ предсѣдательствомъ проф. Pringsheim'a происходило заключительное засѣданіе съѣзда. Докладовъ комиссій болѣе не читалось, потому что въ этомъ отношеніи вся программа была уже исчерпана, но проф. St.-John сдѣлалъ сообщеніе о спектрахъ, получаемыхъ отъ различныхъ частей одного и того-же солнечнаго пятна. Для желѣза линіи смѣщаются къ красному концу спектра, для нѣкоторыхъ-же другихъ элементовъ къ фіолетовому. Пары нѣкоторыхъ элементовъ какъ-бы вытекаютъ изъ пятна, другіе-же пары втекаютъ. St.-John нашелъ, что до 26 химическихъ элементовъ вытекаютъ изъ пятна, число-же втекающихъ элементовъ незначительно.

Затѣмъ St.-John докладывалъ результаты замѣчательныхъ новѣйшихъ изслѣдованій отсутствующаго Hale'a, а именно «Preliminary results of the Zeemann effect in the sun», полученныхъ со спектрографомъ, прикрѣпленнымъ къ трубѣ, имѣющей фокусное разстояніе въ 73 фута. Дисперсія была громадная, а именно $4{,}9^{m}/_{m}$ на одну единицу Ängström'a. Изслѣдовались три линіи: $\lambda = 5812$, 5828 и 5831.

Общій результатъ этихъ изслѣдованій таковъ. На поверхности солнца существуетъ вообще магнитное поле, причемъ магнитная ось совпадаетъ съ осью вращенія солнца. Въ первомъ приближеніи, въ полюсѣ вертикальная составляющая силы солнечнаго магнетизма равна 50 единицамъ Гаусса.

Этимъ въ высшей степени интереснымъ сообщеніемъ закончились научныя занятія съѣзда.

Мѣстомъ будущаго съѣзда Solar Union черезъ три года избранъ по предложенію Rizzo Римъ. Потомъ обсуждался вопросъ, какъ обезпечить въ финансовомъ отношеніи правильное печатаніе трудовъ съѣзда и постановлено въ будущемъ взимать съ каждаго участника съѣзда по одному фунту. Вслѣдъ за этимъ было подтверждено пожеланіе, высказанное еще въ Meudon, о необходимости имѣть обсерваторію для изслѣдованія солнца въ долготѣ Австраліи и приняты предложенія Pickering о нѣкоторыхъ принудительныхъ мѣрахъ, которыми предсѣдателямъ отдѣльныхъ комиссій предо-

ставляется пользоваться при собиранiи матерiаловъ для составленiя соотвѣтствующихъ отчетовъ.

Въ заключенiе было высказано цѣлый рядъ благодарностей отдѣльнымъ лицамъ; вслѣдъ за тѣмъ съѣздъ Международнаго Союза по изслѣдованiю солнца былъ объявленъ закрытымъ.

Днемъ проф. Kayser пригласилъ участниковъ съѣзда на заключительную прогулку на пароходѣ вверхъ по Рейну, красивыми берегами котораго всѣ вдоволь могли налюбоваться. За ужиномъ присутствующiе делегаты въ сердечныхъ выраженiяхъ благодарили проф. Kayser'а за все то вниманiе, которое онъ имъ всѣмъ постоянно оказывалъ и вообще за весь тотъ нелегкiй трудъ, который выпалъ на его долю, какъ на организатора и предсѣдателя съѣзда въ Bonn'ѣ, который, благодаря его умѣлому руководительству, закончился столь блестяще.

По возвращенiи съ прогулки по Рейну въ Bonn, я въ тотъ-же вечеръ выѣхалъ въ Гамбургъ.

Занятiя съѣзда Astronomische Gesellschaft въ Гамбургѣ начались 24-го и закончились 28 iюля. Собранiе было очень многолюдное, причемъ очень много членовъ Общества прибыло изъ Россiи. На собранiяхъ читались разными лицами цѣлый рядъ докладовъ, имѣвшихъ, однако, большею частью довольно спецiальный характеръ. Въ этомъ отношенiи составляло исключенiе сообщенiе предсѣдателя съѣзда проф. Seliger'а о такъ называемомъ абсолютномъ движенiи, пространствѣ и времени, но довольно рѣзкая полемика, возникшая затѣмъ между докладчикомъ и проф. Anding'омъ, произвела нѣсколько тяжелое впечатлѣнiе. Изъ числа прочитанныхъ докладовъ упомяну здѣсь только о слѣдующихъ: Charlier — о собственномъ движенiи звѣздъ, Harzer — опредѣленiе орбитъ, Hayn — наблюденiя надъ луной, Rosenberg — примѣненiе фотоэлектрическихъ калiевыхъ препаратовъ для цѣлей звѣздной фотометрiи и пр.

Въ первый день засѣданiй цѣлый рядъ лицъ, въ томъ числѣ и я, были избраны членами Astronomische Gesellschaft.

Послѣ утреннихъ занятiй, въ первый же день, члены съѣзда выѣзжали на астрономическую обсерваторiю въ Bergedorf'ѣ для ея осмотра и гдѣ имъ отъ директора обсерваторiи проф. Schor былъ предложенъ завтракъ въ палаткѣ.

Обсерваторiя въ Bergedorf'ѣ совсѣмъ новая и на ней имѣется много интересныхъ и хорошихъ инструментовъ. Изъ послѣднихъ заслуживаютъ упоминанiя прекрасный меридiанный кругъ, тройной астрографъ, короткiй астрографъ съ рефлекторомъ для слабыхъ объектовъ и другой двойной,

длинно-фокусный астрографъ съ сравнительно малыми объективами для свѣтосильныхъ объектовъ.

На слѣдующій день я посѣтилъ Гамбургскую сейсмическую станцію, на которой со времени моего послѣдняго посѣщенія въ 1910 году установленъ вновь вертикальный сейсмографъ Wiechert'а. Станція подъ умѣлымъ руководствомъ Dr. Tams'а, искренно предавнаго ввѣренному ему дѣлу, содержится въ образцовомъ порядкѣ; это едва ли не лучшая сейсмическая станція въ Германіи.

Послѣ этого я посѣтилъ Deutsche Seewarte, познакомился съ его директоромъ адмираломъ v. Behm и проф. Кеппеномъ, который прежде служилъ на нашей Главной Физической Обсерваторіи, причемъ я старался ближе вникнуть въ постановку дѣла на этой образцовой Германской обсерваторіи. На этой обсерваторіи имѣются шесть различныхъ отдѣленій:

I) Beobachtungswesen zur See fur Meteorologie und Hydrographie sowie die Fragebogenarbeit über Küsten und Häfen.

II) Prüfung sämmtlicher meteorologischen und nautischen Instrumente. Pflege und Vervollkommnung der Lehre von der Deviation etc.

III) Zentralstelle für Wettertelegraphie, Sturmwarnungswesen, Küstenmeteorologie etc. Ежедневно выпускается два бюллетеня, одинъ въ 8 ч. утра, другой въ 12 ч. дня.

IV) Untersuchung der Schiffschronometer.

V) (Abth. M) Meteorologische Arbeiten wissenschaftlicher Natur. Drachenstation.

VI) (Abth. H). Bearbeitung der meereskundlichen Beobachtungen. Abteilung der Redaktion von «Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie» und «Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte».

На слѣдующій день 26 іюля я посѣтилъ и подробно осмотрѣлъ змѣйковую станцію. Въ этотъ день не было занятій Astronomische Gesellschaft, члены котораго отправились на спеціально заказанныхъ пароходахъ осматривать различныя гавани Гамбурга, а затѣмъ и на загородную прогулку.

Змѣйковая станція въ Гамбургѣ обставлена далеко не богато, но благодаря энергичному руководительству ея директора Кеппена, умѣющаго съ небольшими средствами достигать значительныхъ результатовъ, она является въ высшей степени полезнымъ научнымъ учрежденіемъ. Кромѣ змѣевъ, съ этой станціи пускаются пилоты, привязные шары и шары-зонды. При мнѣ производили запусканіе змѣевъ, причемъ мнѣ пришлось лично убѣдиться въ практичности устройства примѣняемой тамъ лебедки. На этой станціи производятся сравнительныя изслѣдованія скорости вѣтра у самой

поверхности земли и на нѣкоторой высотѣ. Эти сравненія тѣмъ интересны, что вопросъ о скорости вѣтра у самой поверхности земли совсѣмъ еще не разработанъ.

Интересна и новая термометрическая будка съ особой соломенной крышей системы Кеппена. Свойства этой будки въ настоящее время испытываются.

Въ Субботу 27-го іюля было заключительное собраніе Astronomische Gesellschaft, на которомъ былъ избранъ вновь президіумъ. Предсѣдателемъ общества остался по прежнему проф. Seliger, хотя академикъ Баклундъ собралъ въ свою пользу весьма внушительное число голосовъ.

Мѣстомъ будущаго собранія Общества въ 1914 намѣченъ по предложенію академика Баклунда Петербургъ вскорѣ послѣ предстоящаго 8/21 августа полнаго солнечнаго затменія. Изъ принятыхъ на съѣздѣ въ Гамбургѣ резолюцій интересно отмѣтить резолюцію, поддерживающую въ общихъ чертахъ предложеніе проф. Charlier объ учрежденіи особаго международнаго института для изысканій въ области теоретической астрономіи. Планъ проф. Charlier задуманъ очень широко.

Днемъ 27-го іюля я выѣхалъ въ Берлинъ, отказавшись принять участіе въ организованной на слѣдующій день поѣздкѣ на островъ Helgoland.

Въ Понедѣльникъ 29-го іюля члены съѣзда Solar Union въ Bonn'ѣ были приглашены проф. Schwarzschild'омъ въ Potsdam для осмотра обсерваторіи. Съѣхалось довольно много делегатовъ, но я лично изъ астрономическихъ инструментовъ осматривалъ подробно только мѣстный спектрогеліографъ, сосредоточивъ все свое вниманіе на мѣстной метеорологической и магнитной обсерваторіи, которую во всѣхъ отношеніяхъ нельзя не признать образцовой.

Метеорологическая часть находится въ завѣдываніи проф. Süring'a, преемника извѣстнаго Sprung'a, а магнитная часть въ завѣдываніи проф. Adolf Schmidt'a, котораго къ сожалѣнію въ это время не было въ Potsdam'ѣ. Вся обсерваторія подчинена директору метеорологическаго института въ Берлинѣ проф. Hellmann'y. Въ этомъ послѣднемъ институтѣ три главныхъ отдѣленія: климатологическое, дождемѣрное и грозовое. Вопросъ о предсказаніи погоды выдѣленъ изъ задачъ этого института; для этого имѣется спеціальное отдѣленіе при Landwirtschaftliche Hochschule. Проф. Süring придерживается того взгляда, что тамъ до сихъ поръ ничего еще не сдѣлано для надежнаго предсказанія погоды на нѣсколько дней впередъ.

Метеорологическая Обсерваторія въ Potsdam'ѣ прекрасно обставлена

въ смыслѣ приборовъ, помѣщенія и наблюдательнаго персонала; одно лишь неудобство, что она находится въ лѣсу.

Особенно широко поставлены электрометрическія наблюденія, наблюденія надъ проводимостью атмосфернаго воздуха и актинометрическія наблюденія. Извѣстный актинометръ проф. Московскаго Сельскохозяйственнаго Института В. А. Михельсона подвергся съ Potsdam'ѣ небольшой передѣлкѣ Dr. Marten'омъ; этому актинометру, благодаря его малой термической инерціи и другимъ качествамъ, Dr. Marten придаетъ громадное значеніе. Наблюденія ведутся также съ актинометрами Ängström'a и Abbot'a; наблюденія съ послѣднимъ продолжаются иногда 20 минутъ, тогда какъ приборъ Михельсона устанавливается черезъ 20 секундъ!

По метеорологической оптикѣ ведутся наблюденія надъ поляризаціей и надъ положеніемъ нейтральной точки. Съ будущаго года предполагается организовать и фотометрическія изслѣдованія съ Kalium-Zellen Elster и Geitel'a.

Для непрерывной регистраціи температуры воздуха употребляется аспираціонный термографъ, причемъ въ 1 секунду протягивается до 3-хъ кубическихъ метровъ воздуха. Высота облаковъ опредѣляется при помощи двухъ фотограмметровъ съ горизонтальными пластинками, установленныхъ на концахъ базиса въ 1500 метровъ длины. Поле зрѣнія каждаго прибора 60°. Оба прибора открываются и закрываются автоматически; такимъ же автоматическимъ способомъ передвигаются и пластинки.

Очень полно поставлены наблюденія надъ температурой почвы на различныхъ глубинахъ, причемъ для этой цѣли употребляется два комплекта термометровъ, установленныхъ въ трубкахъ изъ различнаго матеріала.

На магнитной обсерваторіи павильонъ для абсолютныхъ измѣреній очень простой и далеко уступаетъ по своимъ размѣрамъ и удобствамъ новому Павловскому павильону.

Изъ видѣнныхъ мною тамъ приборовъ упомяну лишь о магнитномъ теодолитѣ работы Wanschaff'a для опредѣленія горизонтальной составляющей и склоненія, о теодолитѣ Bamberg'a съ дополнительнымъ кругомъ для использованія второго положенія Гаусса и о походномъ магнитномъ теодолитѣ работы Schulze въ Potsdam'ѣ. Повидимому это одинъ изъ наиболѣе совершенныхъ приборовъ для походныхъ цѣлей, такъ какъ онъ очень компактный, при чемъ точность наведенія $1/_{10}'$, а горизотальная составляющая получается съ точностью до 2γ. Мнѣ представляется только, что трубы нѣсколько малы.

Абсолютная величина наклоненія опредѣляется при помощи маленькаго индукціоннаго инклинатора работы того же Schulze. Предѣльная точ-

ность $^{1}/_{10}{}'$. Этотъ приборъ стоитъ, однако, въ верхнемъ этажѣ варіаціоннаго павильона.

Варіаціонные приборы, стоящіе въ Potsdam'ѣ стараго образца; новые-же, съ температурной компенсаціей, установлены въ Seddin'ѣ, примѣрно въ разстояніи 20 километровъ отъ Potsdam'a. Интересенъ и маленькій походный индукторъ Schulze для опредѣленія наклоненія.

Слѣдующій день 30-го іюля я посвятилъ всецѣло ознакомленію съ образцовой аэрологической обсерваторіей въ Lindenberg'ѣ, въ разстояніи около 60 километровъ отъ Берлина, находящейся въ завѣдываніи проф. Assmann'a.

Эта обсерваторія, преслѣдующая какъ чисто научныя цѣли, такъ и практическія цѣли авіаціи, поставлена во всѣхъ отношеніяхъ образцово и видно, что Германское Правительство не пожалѣло денегъ, чтобы создать въ этомъ отношеніи первоклассное научное учрежденіе. Штатъ служащихъ очень большой: научный персоналъ состоитъ изъ 7, а техническій изъ 15 человѣкъ. Имѣется своя мастерская, машинная станція и цѣлый рядъ зданій для научныхъ и хозяйственныхъ цѣлей, жилые дома и пр. На вершинѣ холма установлена большая поворотная будка съ двумя лебедками для запусканія змѣевъ. Подъемы змѣевъ или, въ тихую погоду, привязныхъ шаровъ, производятся въ теченіи большого ряда лѣтъ регулярно 3 раза въ сутки — около 7 ч. утра, въ 2 ч. дня и въ 9 ч. вечера, лѣтомъ и зимой и во всякую погоду. Благодаря этому въ Lindenberg'ѣ накопился богатѣйшій наблюдательный матеріалъ по изслѣдованію верхнихъ слоевъ атмосферы.

Наблюденія надъ пилотами производятся при помощи очень хорошихъ теодолитовъ работы Bamberg'a. Такихъ теодолитовъ имѣется три; установлены они подъ особыми раздвижными маленькими куполами, у вершины большого равносторонняго треугольника, каждая сторона котораго составляетъ 2,8 километра. Въ Lindenberg'ѣ придерживаются того взгляда, что для подробнаго изученія движеній въ верхнихъ слояхъ атмосферы, недостаточно визировать пилотъ съ одной только точки, какъ это обыкновенно дѣлается, основываясь на законѣ Hergesell'a, но надо вести наблюденія по крайней мѣрѣ съ двухъ точекъ. Этимъ путемъ можно подойти къ изученію вопроса о вертикальныхъ потокахъ въ атмосферѣ, и въ этомъ отношеніи въ Lindenberg'ѣ уже получены очень интересные результаты.

Обсерваторія разсылаетъ ежедневно свѣдѣнія о теченіяхъ въ верхнихъ слояхъ атмосферы на основаніи собираемыхъ свѣдѣній съ разныхъ пилотныхъ станцій, а также предупрежденія о надвигающихся грозахъ. Грозовыя свѣдѣнія доставляются разными почтово-телеграфными

учрежденіями Германской Имперіи и на основаніи этихъ данныхъ вычерчиваются сейчасъ кривыя, указывающія въ какихъ точкахъ находится въ одно и то-же время гроза. Замѣчательна та быстрота, съ которой эта служба функціонируетъ. Я былъ въ помѣщеніи соотвѣтствующаго отдѣленія въ $3^1/_2$ ч. дня, а на картѣ была уже нанесена кривая положенія грозы для $2^1/_2$ ч. дня, и на основаніи этой карты была уже послана телеграмма въ Bromberg, гдѣ ожидался подъемъ авіатора.

Водородъ для шаровъ добывается особымъ дешевымъ электролитическимъ путемъ, при чемъ 1 куб. метръ водорода стоитъ всего только 30 пфеннигов. Въ Lindenberg'ѣ употребляются змѣи другой формы, чѣмъ въ Hamburg'ѣ и у насъ; всякая Обсерваторія предпочитаетъ, повидимому, свою систему.

Проф. Assmann испытываетъ въ настоящее время особые закрытые резиновые привязные шары, могущіе подниматься до высоты 8500 метровъ. Такіе шары представятъ, въ случаѣ удачи испытаній, очень значительныя преимущества.

Изъ видѣнныхъ мною въ Lindenberg'ѣ приборовъ особеннаго вниманія заслуживаетъ приборъ Schoute изъ De-Bilt'a для автоматической регистраціи горизонтальной проекціи пути пилотовъ. Приходится дѣлать только наведенія на пилотъ, а всѣ отсчеты и вычисленія совершенно отпадаютъ. Для производства отсчетовъ положенія пилотовъ дается въ Lindenberg'ѣ черезъ каждые $^1/_2$ минуты очень удобный, громкій звуковой сигналъ.

Очень интересенъ новый Anemoklinograph Gerdien'a, регистрирующій не только направленіе и горизонтальную скорость вѣтра, но также и скорость вертикальнаго тока. Основанъ этотъ приборъ на охлаждающемъ дѣйствіи тока воздуха на нагрѣтую электрическимъ токомъ проволоку, благодаря чему мѣняется ея сопротивленіе. Такой приборъ имѣется пока только въ единичномъ экземплярѣ. Скорость регистраціи $3^m/_m$ на 1 секунду; имѣется и приспособленіе для компенсированія вліянія температуры наружнаго воздуха.

Заслуживаетъ вниманія и особый, новый Ausstrahlungsapparat системы Gerdien'a, могущій служить и актинографомъ. Основанъ онъ на принципѣ болометра.

Вообще посѣщеніе Обсерваторіи въ Lindenberg'ѣ было для меня особенно интересно и поучительно.

Это послѣднее учрежденіе, которое я осмотрѣлъ во время моей настоящей заграничной командировки. На другой день я выѣхалъ изъ Берлина, а 2/15 августа я уже вернулся въ Петербургъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Регулировка устьицъ въ связи съ измѣненіемъ осмотическаго давленія.

В. С. Ильина.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 октября 1913 г.).

Раскрываніе и закрываніе устьицъ, какъ показалъ Mohl[1]) въ 1856 г., стоитъ въ тѣсной связи съ тургоромъ клѣтокъ. Эта связь была подтверждена Schwendener'омъ (1881)[2]), который весьма подробно изучилъ, какимъ образомъ отражается на состояніи устьицъ измѣненіе внутренняго давленія въ замыкающихъ клѣткахъ. Величина тургора можетъ измѣняться отъ двухъ причинъ: отъ общаго содержанія воды въ растеніи и, во-вторыхъ, отъ количества осмотически сильныхъ веществъ растворенныхъ въ клѣточномъ соку. Содержаніе воды въ растеніи, какъ показалъ Mohl[1]), рѣзко отзывается на состояніи устьицъ; уже первые признаки увяданія влекутъ за собой ихъ закрываніе. Сходное находимъ и въ опытахъ Leitgeb'a[3]): такъ при переносѣ растеній изъ влажной оранжереи въ сухую комнату тотчасъ наступаетъ замыканіе, такое же дѣйствіе оказываетъ вѣтеръ, многочасовая инсоляція и т. п. Опыты Stahl'я[4]) и многихъ другихъ изслѣдователей вполнѣ подтверждаютъ эти выводы. Столь же существенное значеніе имѣетъ и количество осмотически сильныхъ веществъ въ клѣточномъ соку замыкающихъ клѣтокъ, такъ какъ ими обусловливается сила тургора. Косвенное указаніе этому мы видимъ въ наступаніи закрыванія устьицъ въ плазмолизирующихъ растворахъ[1])[2]). Въ связи съ этимъ разсматривается большинствомъ изслѣдователей постоянное присутствіе въ замыкающихъ

клѣткахъ хлорофилла и крахмала, способныхъ повышать осмотическую силу клѣточнаго сока.

Что касается скорости процесса регулировки устьицъ, то Mohl[1]) говоритъ, что уже первые признаки увяданія листа влекутъ за собой моментальное ихъ закрываніе. Точно также Leitgeb[3]) указываетъ на большую чувствительность устьичнаго аппарата, замыканіе котораго можетъ наступить прежде, чѣмъ листъ начнетъ замѣтно увядать. Какъ бы противорѣчіе этому мы находимъ въ опытѣ Stahl'я[5]): листъ *Tropaeolum*, перенесенный изъ влажнаго и тѣнистаго мѣста на яркій солнечный свѣтъ, дошелъ почти до полнаго засыханія, прежде чѣмъ успѣлъ замкнуть свои устьица. Авторъ объясняетъ этотъ фактъ исключительно задерживающимъ вліяніемъ свѣта, производящаго раздраженіе. Lloyd'у[6]) также пришлось наблюдать увяданіе растенія при широко открытыхъ устьицахъ, и авторъ приходитъ къ убѣжденію, что закрываніе устьицъ и увяданіе листа — процессы другъ отъ друга не зависящіе, что нѣтъ приспособительнаго закрыванія, и что нѣтъ также соотношенія между содержаніемъ воды въ растеніи и степенью раскрыванія устьицъ. Въ работѣ надъ ходомъ испаренія у смоченныхъ растеній мнѣ[7]) удалось показать, что устьица являются какъ бы автономными органами, и что скорость ихъ закрыванія почти не зависитъ отъ количества воды, потерянной листомъ. Лѣтомъ 1912 года я, при изученіи сравнительнаго испаренія растеній, неоднократно встрѣчался съ фактомъ необычайно медленнаго закрыванія устьицъ при очень быстромъ увяданіи растенія. Дѣло доходило до того, что растеніе успѣвало не только увянуть, но высохнуть такъ, что легко стиралось въ порошокъ, въ то время какъ устьица оставались еще открытыми. Остановлюсь на одномъ примѣрѣ, когда экземпляры *Aster villosus*, *Linum flavum* и *Centaurea orientalis* съ широко открытыми устьицами были положены на столѣ въ лабораторіи безъ доступа воды. Увяданіе шло быстрымъ темпомъ и становилось замѣтнымъ уже черезъ 5—10 мин., между тѣмъ какъ устьица закрылись у перваго черезъ 1 часъ 10 мин., у двухъ послѣднихъ черезъ 1 часъ 30 минутъ.

Во всѣхъ этихъ опытахъ факторъ содержанія воды въ листѣ не могъ оказать вліянія на замыканіе устьицъ, поэтому представлялось необходимымъ обратиться къ изученію осмотическихъ свойствъ замыкающихъ клѣтокъ.

Для опредѣленія осмотическаго давленія мною были примѣнены вначалѣ слабыя концентраціи калійной селитры, употребляемыя обычно въ лабораторной практикѣ, именно 0,1—0,2 нормальные растворы, которые не вызвали никакого эффекта и устьица не только не плазмолизировались,

но оставались широко открытыми. Повышеніе концентраціи до 0,2—0,4 нормальности осталось также безрезультатнымъ. Въ слѣдующемъ опытѣ срѣзы съ листьевъ *Aster villosus*, *Phlomis pungens*, *Centaurea orientalis*, *Senecio Doria*, *Iris pumila*, *Eryngium campestre*, *Linum flavum*, *Salvia verticillata*, *Lavathera thuringiaca*, *Hieracium echioides* и *Campanula bononiensis* были помѣщены въ 1 N растворъ KNO_3. Только у *Linum flavum* и *Senecio Doria* произошло замыканіе устьицъ, а у перваго даже плазмолизъ, прочія же растенія сохраняли по прежнему свои устьица открытыми, что и наблюдалось въ теченіи часа и болѣе. И только дѣйствіемъ 2 N селитры удалось у *Centaurea orientalis* вызвать плазмолизъ устьицъ и ихъ замыканіе.

Иначе относились клѣтки эпидермиса и листовой паренхимы: плазмолизъ обнаруживался уже въ 0,5 N растворѣ.

Въ дальнѣйшихъ опытахъ для опредѣленія осмотическаго давленія примѣнялись различныя концентраціи селитры, начиная съ 2—3 N и ниже.

Въ приводимыхъ таблицахъ одновременно съ показаніемъ нормальности раствора даны и вычисленія осмотическаго давленія, полученныя по формулѣ Вантъ-Гоффа съ поправкой Арреніуса [$PV = RTi$]. Такой способъ вычисленій, примѣненный къ высокимъ концентраціямъ, не даетъ конечно величинъ точныхъ, но можетъ лишь характеризовать ходъ изучаемаго процесса.

28 іюня, 9 часовъ утра. Срѣзы съ листьевъ *Eryngium campestre*, *Phlomis pungens*, *Iris pumila* и *Centaurea orientalis* были положены въ растворы различной нормальности: 0,25; 0,30; 0,375; 0,45; 0,5; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0. Изслѣдованія дали такой результатъ: плазмолизъ въ эпидермальныхъ клѣткахъ *Iris pumila* наблюдался, начиная съ 0,30 N раствора, у *Eryngium campestre* — 0,45 N, у *Centaurea orientalis* — 0,375 N, у *Linum flavum* — 0,45 N. Что касается замыкающихъ клѣтокъ устьицъ, то плазмолизъ въ нихъ замѣченъ лишь частично въ 2 N растворѣ только у *Iris pumila* и *Centaurea orientalis*, устьица прочихъ растеній не только не обнаружили плазмолиза, но зачастую оставались открытыми.

29 іюня, 10 часовъ утра. Срѣзы съ листьевъ *Eryngium campestre*, *Centaurea orientalis* и *Iris pumila* помѣщены въ 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50; 2,75 и 3,00 нормальные растворы каліиной селитры. Первыя стадіи плазмолиза въ замыкающихъ клѣткахъ устьицъ наблюдались: у *Eryngium campestre* въ 2,50 N, у *Iris pumila* въ 2,00 N, у *Centaurea orientalis* 2,50 N; слѣдовательно осмотическое давленіе у перваго и послѣдняго равнялось 90 атмосферамъ, у *Iris pumila* — 72.

Далѣе были предприняты изслѣдованія надъ цѣлымъ рядомъ растеній, результаты которыхъ сведены въ нижепомѣщенныхъ таблицахъ. При описаніи приняты слѣдующія сокращенія: н — нѣтъ плазмолиза; пп — полный плазмолизъ во всѣхъ клѣткахъ; п — начальная стадія плазмолиза у большинства клѣтокъ; нп и пн — часть плазмолизированныхъ, часть не плазмолизированныхъ клѣтокъ, первая буква указываетъ на преобладаніе того или другого процесса; ннп — рѣдко или очень рѣдко плазмолизъ; ппн — случай обратный; у. о. — устьица открыты; у. сл. о. — устьица слабо открыты; е. сл. о. у. — есть слабо открытыя устьица; у. ш. о. — устьица широко открыты. Не всегда отмѣчалось состояніе устьицъ по отношенію ихъ открыванія; часто при открытыхъ устьицахъ ставилась лишь буква н, обозначающая только отсутствіе плазмолиза.

Опытъ надъ *Centaurea orientalis*:

№№	Нормальность раствора.	Давленіе въ атмосферахъ.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.
1	1,50	53,7	н	нп	пп
2	1,35	48,4	н	пп	пп
3	1,20	43	н	пп	нп
4	1,05	37,6	н	пп	нп
5	0,90	32,3	н	пп	нп
6	0,75	26,6	н	пп	пп
7	0,675	24,1	н	пп	пп
8	0,60	21,4	н	ппн	ппн
9	0,535	19,1	н	нп	нп

Итакъ давленіе въ устьицахъ стояло выше 53,7 атм., въ прочихъ же тканяхъ лишь 19,1 атм.

9 іюля, 8 часовъ 30 минутъ утра.

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	Senecio Doria.			Verbascum Lychnitis.		
			Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.
1	2.25	80,5	п	пп	пп	ннп	пп	пп
2	2,00	71	н	пп	пп	ннп	пп	нп
3	1,75	57,8	н	пп	пп	п	пп	пп
4	1,50	53,7	н	пп	пп	н	пп	пп
5	1,25	45,6	н	пп	пп	н	пп	нп
6	1,00	35,8	н	пп	пп	н	нп	пп
7	0,75	26,6	н	пп	нп	н	пп	пп
8	0,625	22,3	н	пн	н	н	пп	пн
9	0,50	17,9	п	н	н	н	пн	пн

3 іюля, 8 часовъ 40 минутъ утра.

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	Centaurea orient.			Iris pumila.			Eryngium camp.	
			Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.
1	2,75	98	пп	нп	нп	пп	нп	пп	нп	пп
2	2,50	90	нпп	пп	пп	пнп	пп	пп	нп	пп
3	2,25	80,5	н	нп	пп	н	нп	пп	н	пп
4	2,0	71	н	пп	пп	н	пп	пп	н	пп
5	1,75	57,8	н	пп	пп	н	нп	пп	н	пп
6	1,05	37,6	н	нп	пп	н	нп	пп	н	пп
7	0,9	32,3	н	нп	нп	н	нп	пп	н	пп
8	0,75	26,6	н	нп	пп	н	нп	пп	н	пп
9	0,675	24,1	н	пп	пп	н	пп	пп	н	пп
10	0,535	19,1	н	н	н	н	пп	н	н	ппн

Въ слѣдующей таблицѣ опыты съ *Iris pumila* произведены въ 10 часовъ 45 минутъ утра 12 іюля, съ *Senecio Doria* и *Veronica incana* 15 іюля въ 9 часовъ утра.

№№	Норм. раств.	Давленіе.	Iris pumila.			Senecio Doria.			Veronica incana.	
1	3,0	108				нп	пп	пп	пп	пп
2	2,75	99	нп	пп	пп	нп	пп	пп	ппн	пп
3	2,5	90	н	нп	пп	е. сл. о.	пп	пп	пн	пп
4	2,25	80,5	н	пп	нп	у. сл. о.	пп	пп	нпп	пп
5	2,0	71	н	нп	пп	у. сл. о.	пп	пп	н	пп
6	1,75	57,8	у. сл. о.	нп	нп	у. о.	пп	пп	н	пп
7	1,5	53,7	у. сл. о.	пп	пп	у. о.	пп	пп	у. сл. о.	пп
8	1,25	45,6	у. о.	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп	у. о.	ппн
9	1,0	35,8	у. о.	пп	пп	у. ш. о.	нп	пп	у. о.	н
10	0,75	26,6	у. ш. о.	нп	пп	у. ш. о.	нп	пн		
11	0,625	22,5	у. ш. о.	пп	нп	у. ш. о.	п	нп		
12	0,5	17,9	у. ш. о.	нп	пп	у. ш. о.	н	нп		
13	0,375	13	у. ш. о.	пп	пп	у. ш. о.	н	н		
14	0,25	9	у. ш. о.	пп	н	у. ш. о.				

Результаты опытовъ, приведенные въ вышепомѣщенныхъ таблицахъ, говорятъ о крайне высокомъ осмотическомъ давленіи въ устьицахъ и о большой разницѣ его въ послѣднихъ сравнительно съ прочей тканью листа. За исключеніемъ *Iris pumila*, осмотическое давленіе въ клѣткахъ эпидермиса и листовой паренхимы мало разнятся. Для большей наглядности сведемъ результаты описанныхъ опытовъ въ одну таблицу.

Названіе растенія.	Устьица.	Паренхима.
Senecio Doria	выше 80	22,5
Senecio Doria	108	22,5
Centaurea orientalis	53,7	21,4
Centaurea orientalis	98	ниже 24
Iris pumila	90	ниже 24
Iris pumila	98	13
Eryngium campestre	98	19,1
Verbascum Lychnitis	80,5	17,9
Veronica incana	90	45 (?)

Разница въ давленіяхъ весьма очевидна. Среднимъ для устьицъ можно принять 90—100 атмосферъ, для прочихъ тканей—20 атмосферъ. Что касается до опыта надъ *Veronica incana*, гдѣ давленіе въ эпидермисѣ равнялось 45 атмосферамъ, то поручиться за это число я не могу, такъ какъ волосяной покровъ на эпидермисѣ мѣшалъ произвести болѣе точную отмѣтку, повторенъ же опытъ не былъ.

Разница въ осмотическомъ давленіи замыкающихъ клѣтокъ при широко открытыхъ устьицахъ и въ остальной ткани листа можетъ быть объяснена конечно большимъ количествомъ осмотически сильныхъ веществъ въ первыхъ сравнительно съ послѣдними.

Посмотримъ, какъ при этихъ условіяхъ можетъ идти регулировка устьицъ. Остановимся на процессѣ замыканія, вызванномъ наступленіемъ избыточнаго испаренія среди дня при равномѣрномъ освѣщеніи. Чтобы произошло замыканіе устьицъ, тургоръ клѣтокъ долженъ упасть, это паденіе можетъ зависить или отъ потери воды вслѣдствіе усиленнаго испаренія или отъ уменьшенія осмотически сильныхъ веществъ. Предположимъ первое, т. е. что тургоръ падаетъ вслѣдствіи отдачи воды, количество же растворенныхъ веществъ въ клѣткѣ остается постояннымъ. Предположимъ далѣе, что эта потеря воды довела растеніе до первыхъ стадій увяданія и тургоръ паренхимныхъ клѣтокъ палъ до нуля; такое состояніе соотвѣтствуетъ началу плазмолиза, наступающему обычно въ 0,625 N каліиной селитрѣ. Замыкающія клѣтки при этихъ условіяхъ, обладая болѣе высокимъ осмотическимъ давленіемъ, сохраняютъ свой тургоръ и устьица остаются широко открытыми. Чтобы вызвать въ нихъ первыя стадіи плазмолиза необходимо концентрацію раствора довести до 2, 6—3 N. Въ силу осмотическихъ явленій таже концентрація будетъ и въ паренхимныхъ клѣткахъ, при этомъ количество воды въ послѣднихъ должно уменьшиться раза въ 4—5 сравнительно съ первоначальной стадіей плазмолиза, т. е. они должны потерять 75—80% воды.

Интересно, что къ сходнымъ выводамъ я пришелъ чисто опытно въ своей первой работѣ [7]). Ставя растеніе съ широко открытыми устьицами въ условія крайне высокаго испаренія, я опредѣлялъ потерю воды взвѣшиваніемъ до полнаго замыканія устьицъ. Уже въ первыя 18 минутъ листъ терялъ до 43 % своего вѣса; можно было ожидать, что при болѣе длительномъ замыканіи потеря достигнетъ и большей величины, процентовъ 60. Если принять во вниманіе, что при вышеприведенныхъ вычисленіяхъ мы говорили во-первыхъ только о потерѣ воды листомъ, а не объ убыли общаго вѣса его, что во-вторыхъ сравнивать осмотическія давленія при столь различныхъ концентраціяхъ въ полной степени невозможно, то въ виду вышесказаннаго можно принять, что теоретическія расчисленія не далеко расходятся съ наблюденіями. Но потерять растенію 70% воды это значитъ почти засохнуть. Итакъ мы пришли къ крайне абсурдному выводу, что растеніе среди дня пока не засохнетъ не сможетъ закрыть свои устьица. Факты говорятъ обратное. Чтобы объяснить дневное замыканіе необходимо предположить, что убыль воды изъ замыкающихъ клѣтокъ можетъ идти не только за счетъ испаренія, но также за счетъ уменьшенія количества веществъ, растворенныхъ въ клѣточномъ соку. Въ окончательной формулировкѣ это приметъ такой видъ: избыточное дневное испареніе вызываетъ уменьшеніе осмотическаго давленія вплоть до его уравненія съ осмотическимъ давленіемъ прочихъ тканей листа. Только при этихъ условіяхъ возможно допустить существованіе растеній съ закрытыми устьицами и тургесцирующими тканями. Основываясь на этомъ, я приступилъ къ цѣлому ряду опытовъ съ измѣреніемъ осмотическаго давленія въ устьицахъ растеній, находящихся въ сухой атмосферѣ.

9 іюля. Было срѣзаны нѣсколько листьевъ *Iris pumila* и перенесены на окно въ лабораторію. Испареніе здѣсь, какъ пришлось неоднократно наблюдать, было довольно сильное. На слѣдующій день устьица были найдены закрытыми; опредѣленіе осмотическаго давленія дало такіе результаты:

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	Устьица.	Паренхима.
1	1,50	53,7	пп	пп
2	1,25	45,6	пп	пп
3	1,00	35,8	пп	пп
4	0,75	26,6	пп	пп
5	0,625	22,5	пп	пп
6	0,50	17,9	н	н
7	0,375	13	нп	н
8	0,25	9	н	н

Ожиданія вполнѣ оправдались, осмотическое давленіе въ замыкающихъ клѣткахъ при раскрытыхъ устьицахъ оказалось равнымъ таковому же въ клѣткахъ паренхимы. И вмѣсто обычныхъ 90—98 атмосферъ мы видимъ только 13 атмосферъ.

10 іюля вечеромъ были срѣзаны экземпляры *Centaurea orientalis* и *Linum flavum*, поставлены въ воду и перенесены въ прозрачную стеклянную банку съ хлористымъ кальціемъ, которая была оставлена тутъ же на степи среди другихъ растеній. На слѣдующій день устьица у этихъ растеній были найдены закрытыми, и тургоръ тканей вполнѣ сохранился. Опредѣленіе осмотическаго давленія дало слѣдующіе результаты:

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	Centaurea orient.			Linum flavum.			Senecio Doria.		
			Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.
1	1,50	53,7	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пн	пп
2	1,25	45,6	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
3	1,00	35,8	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
4	0,75	26,6	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
5	0,625	22,5	пн	пн	пн	ппн	ппн	н	пн	пн	пн
6	0,50	17,9	ннп	ннп	ннп	н	нп	н	н	н	н
7	0,375	13	н	н	н	н	н	н			

Опытъ далъ совершенно тѣже результаты, что и предыдущій — осмотическое давленіе въ замыкающихъ клѣткахъ было такое же, какъ и въ паренхимѣ.

11 іюля были съ одного корня срѣзаны два побѣга *Centaurea orientalis*, одинъ изъ нихъ помѣщенъ въ прозрачную стеклянную банку съ хлористымъ кальціемъ, другой въ такую же, но съ атмосферой насыщенной парами воды. Оба экземпляра стояли рядомъ въ совершенно одинаковыхъ условіяхъ освѣщенія. На слѣдующій день у перваго устьица оказались закрытыми, у второго же широко открытыми.

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	Сухая атмосфера.			Влажная атмосфера.		
			Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.
1	3,00	108	пп	пп	пп	пп	пп	пп
2	2,75	98	пп	пп	пп	пп	пп	пп
3	2,50	90	пп	пп	пп	у. сл. о.	пп	пп
4	2,25	80,5	пп	пп	пп	у. сл. о.	пп	пп
5	2,00	71	пп	пп	пп	у. о.	пп	пп
6	1,75	57,8	пп	пп	пп	у. о.	пп	пп
7	1,50	53,7	пп	пп	пп	у. о.	пп	пп
8	1,25	45,6	пп	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп
9	1,00	35,8	пп	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп
10	0,75	26,6	пп	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп
11	0,625	22,5	н	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп
12	0,50	17,9	с. сл. о. у.	нп	пн	у. ш. о.	нп	пн
13	0,375	13	у. сл. о.	н	н	у. ш. о.	н	н

Какъ видно изъ таблицы, сухая атмосфера вызвала пониженіе осмотическаго давленія въ замыкающихъ клѣткахъ и тѣмъ самымъ, закрываніе устьицъ; обратно — влажная атмосфера привела къ противоположнымъ результатамъ. Внутриклѣточное давленіе въ первомъ случаѣ равнялось 26, 6 атмосферъ, во второмъ 98 атмосферъ.

Далѣе, экземпляръ изъ сухой атмосферы былъ перенесенъ во влажную, изъ влажной же въ сухую. Опредѣленіе осмотическаго давленія производилось на слѣдующій день.

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	Влажная атмосфера.			Сухая атмосфера.		
			Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.
1	3,00	108	ппн	пп	пп	нп	пп	пп
2	2,75	98	ппн	пп	пп	нп	нп	пп
3	2,50	90	ннп	нп	пп	нп	пп	пп
4	2,25	80,5	н	нп	пп	нп	нп	нп
5	2,00	71	у. сл. о.	нп	пп	нп	нп	нп
6	1,75	57,8	у. о.	пп	пп	нп	нп	пп
7	1,50	53,7	у. о.	пп	пп	нп	• пп	нп
8	1.25	45,6	у. ш. о.	пп	пп	нп	пп	пп
9	1,00	35,8	у. ш. о.	нп	пп	с. сл. о. у. н	пп	нп
10	0,75	26,6	у. ш. о.	п	п	у. сл. о.	н	н
11	0,625	22,5	у. ш. о.	н	н	у. сл. о.	н	н
12	0,50	17,9	у. ш. о.	н	н	у. о.	н	н

Какъ и слѣдовало ожидать, въ зависимости отъ условій испаренія измѣнились какъ осмотическое давленіе замыкающихъ клѣтокъ, такъ и состояніе устьицъ.

На основаніи вышеописанныхъ опытовъ можно предполагать, что у растеній на корню въ естественныхъ условіяхъ происходитъ періодическое измѣненіе осмотическаго давленія въ замыкающихъ клѣткахъ въ теченіе дня въ зависимости отъ измѣненія условій испаренія. Первый развѣдочный опытъ въ этомъ направленіи былъ произведенъ надъ *Iris pumila*.

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	8 час. утра.			12 час. дня.		
			Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.
1	1,50	53,7	нн	пп	пп	нп	нп	пп
2	1,25	45,6	н	пп	нп	нп	нп	пп
3	1.00	35,8	н	нп	пп	нп	нп	нп
4	0,75	26,6	н	нп	нп	нп	нп	пп
5	0,625	22,5	н	нп	пп	нп	нп	пп
6	0,50	17,9	н	пп	пп	нп	нп	пп
7	0,375	13	н	пп	пп	нп	нн	нп
8	0,25	9	н	н	н	н	н	н

Утромъ при сравнительно влажной атмосферѣ и слабомъ испареніи осмотическое давленіе замыкающихъ клѣтокъ стояло сравнительно высоко, почему и устьица были открыты. Среди дня, когда испареніе сильно возрасло, растеніе низвело давленіе до нормальнаго: съ 53,7 до 13 атмосферъ, и тѣмъ самымъ было обусловлено замыканіе устьицъ.

Слѣдующій опытъ былъ поставленъ надъ двумя экземплярами *Centaurea orientalis* на корню. Одинъ изъ нихъ все время находился въ атмосферѣ влажной, при пониженномъ испареніи, для чего онъ еще наканунѣ былъ прикрытъ банкой, воздухъ подъ которой постоянно увлажнялся, второй тутъ же рядомъ оставленъ безъ всякаго прикрытія и трава вокругъ него была примята; такимъ образомъ условія испаренія были сильно повышены, чему помогали вѣтеръ и солнце. Для опредѣленія брались листочки съ однихъ и тѣхъ же листьевъ по два съ каждаго экземпляра. Было произведено четыре опредѣленія: въ 8 ч. у., 12 ч. д., 4 ч. д. и 7 ч. 30 м. в. Состояніе устьицъ было таково: 8 ч. у. — у обоихъ экземпляровъ устьица открыты; 12 ч. д. — у свободно стоящаго закрыты, подъ банкой открыты; 4 ч. д.—намѣтилось слабое открываніе у свободно стоящаго, у другого широко открыты; 7 ч. 30 м. в. — у обоихъ закрыты.

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	8 час. утра. Свободно стоящій.			8 час. утра. Влажная атмосфера.			12 час. дня. Свободно стоящій.			12 час. дня. Влажная атмосфера.		
			Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.	Устьица.	Эпидермисъ.	Паренхима.
1	3,00	108	пн	пп	пп	пп	пп	пп	пп	нп	пп	пп	пн	пп
2	2,75	98	н	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	у.сл.о нпп	пп	пп
3	2,50	90	н	пп	пп	пн	пп	пп	пп	пп	пп	н	пп	пп
4	2,25	80,5	н	пп	пп	н	нп	пп	пп	нп	пп	н	пп	пп
5	2,00	71	н	пп	пп	н	пп	пп	нп	пп	пп	н	пп	нп
6	1,75	57,8	н	пп	пп	н	пп	пп	пп	пп	пп	н	пп	нп
7	1,50	53,7	н	пп	пп	н	пп	пп	пп	пп	пп	н	пп	пп
8	1,25	45,6	н	пп	пп	н	пп	пп	пп	пп	пп	н	пп	пп
9	1,00	35,8	н	пп	пп	н	пп	пп	пп	пп	пп	н	пп	пп
10	0,75	26,6	н	пп	пп	н	пп	пп	ппп	пп	пп	н	пп	пп
11	0,625	22,5	н	пп	пп	н	пп	нп	нп	пп	пп	н	пп	пп
12	0,50	17,9	н	нп	пп	н	н	н	н	н	п	н	п	п
13	0,375	13	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
14	0,25	9	н	н	п	н	н	н	н	н	н	н	н	н

№№	Нормальность раствора.	Давленіе.	4 час. дня. Свободно стоящій.			4 час. дня. Влажная атмосфера.			7 ч. 30 м. вечера. Свободно стоящій.			7 ч. 30 м. вечера. Влажная атмосфера.		
			Устьица.	Эпи-дермисъ.	Парен-хима.	Устьица.	Эпи-дермисъ.	Парен-хима.	Устьица.	Эпи-дермисъ.	Парен-хима.	Устьица.	Эпи-дермисъ.	Парен-хима.
1	3.00	108	пп	пп	пп	н	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
2	2.75	98	нп	пп	нп	у. сл. о.	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
3	2.50	90	пп	пп	пп	у. сл. о.	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
4	2.25	80.5	пп	пп	пп	у. о.	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
5	2.00	71	пп	пп	пп	у. о.	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
6	1,75	57.8	пп	пп	пп	у. о.	пп	пп	пп	пп	нп	пп	пп	пп
7	1.50	53,7	пп	пп	пп	у. ш. о.	пп	нп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
8	1,25	45,6	пп	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
9	1,00	35,6	ппн	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
10	0,75	26,6	пнп	пп	пп	у. ш. о.	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп
11	0.625	22.5	н	пн	пн	у. ш. о.	пп	пп	пп	пп	пн	пн	пп	пп
12	0.50	17.9	н	н	н	н	п	п	пн	н	н	н	п	п
13	0,375	13	н	н	н	н	п	н	н	н	н	п	н	п

Такимъ образомъ въ 8 ч. у. у свободно стоявшаго экземпляра осмотическое давленіе равнялось 108 атм., у экземпляра во влажной атмосферѣ— 90 атм.; увеличеніе транспираціи отразилось, конечно, лишь на первомъ и понизило давленіе къ 12 ч. д. до 22,5 атм., у второго же стояло высоко — 108 атм.; съ умѣреніемъ жара испареніе понизилось и давленіе у перваго начало подниматься, почему и находимъ у него 35,8 атм., у второго осталось прежнимъ—108 атм.; къ вечеру сказалось ослабленіе свѣта одинаково на обоихъ и давленіе пало къ 7 ч. 30 м. в. у перваго до 17,9 атм., у второго до 22,5 атм.

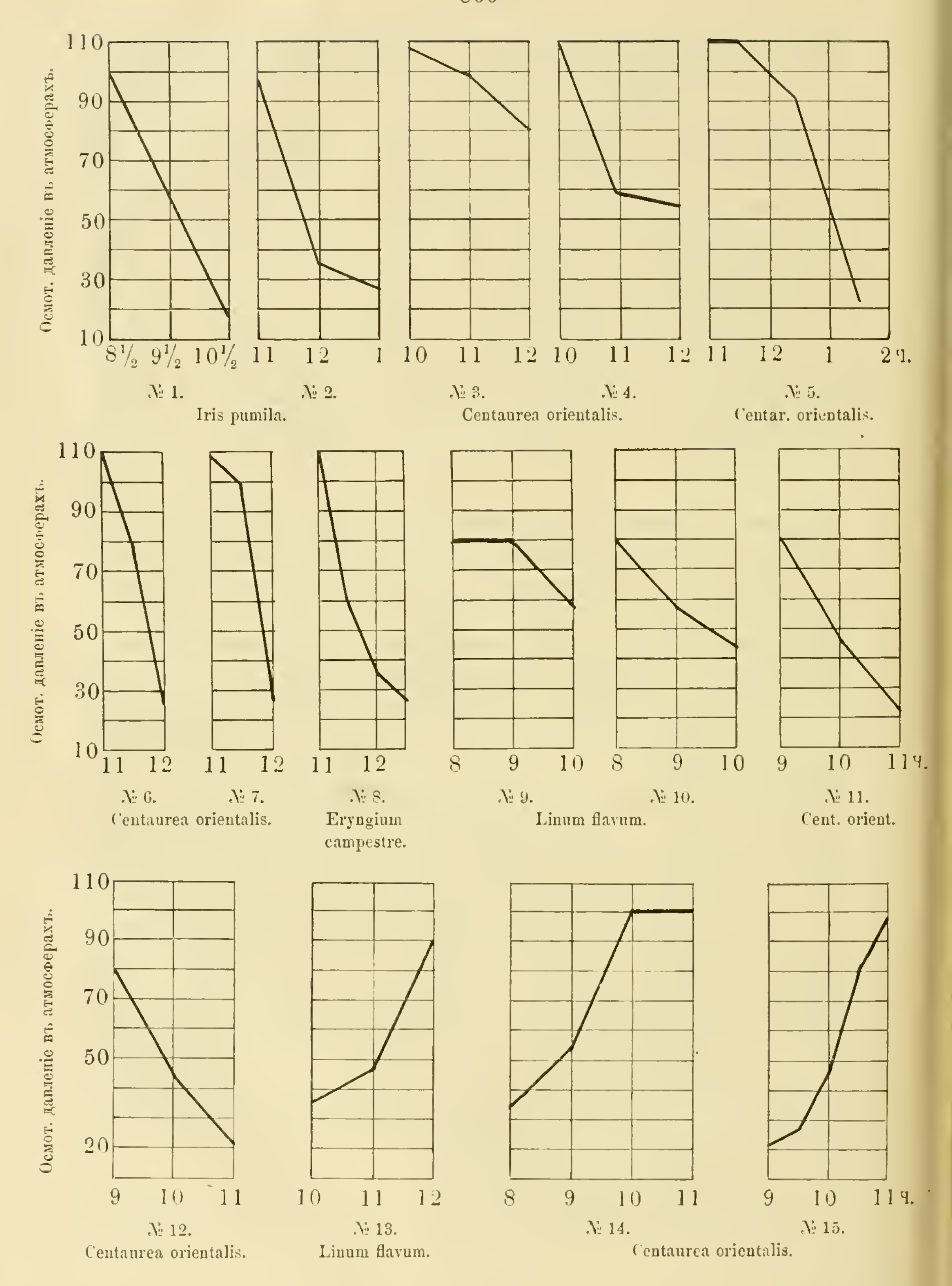
Далѣе представлялось интереснымъ опредѣлить скорость процесса.

Опыты велись въ двухъ направленіяхъ, съ одной стороны растенія съ широко открытыми устьицами переносились въ условія избыточнаго испаренія, съ другой у растеній съ закрытыми устьицами понижалось испареніе.

11 іюля. Листъ *Iris pumila* съ широко открытыми устьицами былъ срѣзанъ и помѣщенъ въ сухую атмосферу съ хлористымъ кальціемъ. Начальное осмотическое давленіе въ замыкающихъ клѣткахъ было 98 атм. Черезъ 2 часа послѣ пребыванія въ сухомъ воздухѣ давленіе пало до 17,9 атм. См. кривую № 1.

12 іюля. Листъ *Iris pumila* съ широкооткрытыми устьицами положенъ на столѣ въ лабораторіи безъ доступа воды. Начальное осмотическое давленіе—98 атм.; черезъ часъ послѣ усиленнаго испаренія — 35,8 атм.; еще черезъ часъ — 26,6 атм. См. кривую № 2.

18 іюля. Два экземпляра *Centaurea orientalis* съ широко открытыми



Осмот. давленіе въ атмосферахъ.
110
90
70
50
30
10
8½ 9½ 10½
11 12 1
10 11 12
10 11 12
11 12 1 2 ч.
№ 1.
№ 2.
Iris pumila.
№ 3.
№ 4.
Centaurea orientalis.
№ 5.
Centar. orientalis.
Осмот. давленіе въ атмосферахъ.
110
90
70
50
30
10
11 12
11 12
11 12
8 9 10
8 9 10
9 10 11 ч.
№ 6.
№ 7.
Centaurea orientalis.
№ 8.
Eryngium campestre.
№ 9.
№ 10.
Linum flavum.
№ 11.
Cent. orient.
Осмот. давленіе въ атмосферахъ.
110
90
70
50
20
9 10 11
10 11 12
8 9 10 11
9 10 11 ч.
№ 12.
Centaurea orientalis.
№ 13.
Linum flavum.
№ 14.
№ 15.
Centaurea orientalis.

устьицами перенесены въ атмосферу съ хлористымъ кальціемъ. Начальное давленіе въ 10 ч. у. = 108 атм.; 11 ч. у одного = 98, у другого = 57,8 атм.; въ 12 ч. у перваго = 80,5 атм., у второго = 53,7; 4 ч. 30 м. у перваго 53,7 атм., у второго = 22,5 атм. Вѣроятно испареніе не оказалось слишкомъ избыточнымъ. См. кривыя № 3 и № 4.

21 іюля. Въ сходномъ опытѣ съ *Centaurea orientalis* давленіе черезъ 1 часъ пало съ 98 атм. до 71.

Велись также опыты съ растеніями на корню. Растеніе выдерживалось предварительно во влажной атмосферѣ подъ банкой, затѣмъ среди дня, когда условія испаренія сильно повышались, банка снималась.

Въ первомъ опытѣ начальное давленіе было выше 108 атм.; черезъ полчаса — 108; еще черезъ $^1/_2$ часа 98; черезъ $^1/_2$ часа 90; еще черезъ $^1/_2$ часа (2 часа отъ начала опыта) — 26,6 атм.; и наконецъ еще черезъ $^1/_2$ часа 22,5 атм. См. кривую № 5.

Въ другомъ случаѣ вначалѣ 108 атм.; черезъ $^1/_2$ часа — 80,5; черезъ $^1/_2$ часа 26,6 атм. См. кривую № 6.

Въ третьемъ опытѣ вначалѣ 108 атм.; черезъ 15 мин. — 99; еще черезъ 30 мин. — 26,6 атм. См. кривую № 7.

Eryngium campestre далъ сходные результаты: въ началѣ — 108 атм.; черезъ $^1/_2$ ч. — 57,8; черезъ $^1/_2$ ч. — 35,8; наконецъ еще черезъ $^1/_2$ часа 26,6 атм. См. кривую № 8.

Какъ видно изъ опытовъ, процессъ замыканія заканчивается въ 1—2 часа. Можно предполагать, что скорость его можетъ колебаться въ зависимости отъ интензивности испаренія, но имѣетъ свою нѣкоторую предѣльную величину. Для выясненія вопроса, растенія съ одинаково широко открытыми устьицами помѣщались въ различныя условія испаренія. Трудно было подобрать подходящія ступени, опытъ усложнялся еще тѣмъ, что слишкомъ повышенное испареніе приводило растеніе слишкомъ быстро къ погибели.

21 іюля. Экземпляръ *Linum flavum* былъ разрѣзанъ на двѣ части, одна половина (I) поставлена въ водѣ въ атмосферу съ хлористымъ кальціемъ, другая же (II) положена на столѣ безъ доступа воды. Начальное давленіе обѣихъ равнялось 80,5 атм.; черезъ 1 часъ у I = 80,5; у II = 57,8; еще черезъ 1 часъ у I = 57,8; у II = 45,6; дальнѣйшія наблюденія велись только съ I, такъ какъ второй погибъ; черезъ 2 часа у I = 35,8; и наконецъ черезъ 45 мин. у I = 22,5 атм. См. кривыя № 9 и № 10.

22 іюля. Два экземпляра *Centaurea orientalis* стояли на корню подъ банкой во влажной атмосферѣ. Одинъ изъ нихъ (I) оставался на корню, но

банка была снята, другой (II) былъ срѣзанъ и въ приборѣ Веска поставленъ въ степи на столѣ непосредственно на вѣтру и подъ солнечными лучами. Подъ конецъ опыта I, хотя и закрылъ свои устьица, сохранилъ вполнѣ свѣжесть; II же погибъ и засохъ. Начальное давленіе у обоихъ экземпляровъ равняло 80,5 атм.; черезъ 1 часъ = 45,6; еще черезъ 1 часъ = 22,6 атм. См. кривую № 11 (I) и № 12 (II).

Только что описанный опытъ съ *Linum flavum* указываетъ, что скорость паденія осмотическаго давленія въ замыкающихъ клѣткахъ стоитъ въ тѣсной связи съ условіями испаренія; такъ черезъ часъ у слабо испаряющаго растенія давленіе = 80,5 атм., у сильно испаряющаго = 57,8. Опытъ съ *Centaurea orientalis* свидѣтельствуетъ, что скорость процесса является въ большей или меньшей степени автономной. Несмотря на крайне различныя условія потери воды, процессъ въ обоихъ случаяхъ шелъ съ одинаковой скоростью.

Въ дальнѣйшихъ опытахъ я направилъ процессъ въ обратную сторону, т. е., перенося растеніе съ закрытыми устьицами въ атмосферу влажную, я вызывалъ у нихъ повышеніе осмотическаго давленія въ замыкающихъ клѣткахъ и вмѣстѣ съ тѣмъ раскрываніе устьицъ.

18 іюля. Экземпляръ *Linum flavum* изъ сухой атмосферы былъ перенесенъ во влажную. Въ началѣ давленіе равнялось 35,8 атм.; черезъ 1 часъ = 45,6; еще черезъ 1 часъ — 90 атм. См. кривую № 13.

20 іюля. Точно такой же опытъ съ *Centaurea orientalis*. Начальное давленіе = 35,8 атм.; черезъ 1 часъ = 53,7 атм.; еще черезъ 1 часъ = 98 атм.; и наконецъ еще черезъ 1 часъ = 98 атм. См. кривую № 14.

23 іюля. Опытъ съ *Centaurea orientalis* на корню. Былъ избранъ экземпляръ съ закрытыми устьицами, накрытъ банкой, политъ водой, и черезъ каждые полчаса велось увлажненіе атмосферы опрыскиваніемъ изъ пульверизатора. Въ началѣ давленія = 22,5 атм.; черезъ $1/_2$ часа = 26,6; еще черезъ $1/_2$ часа = 45,6 атм.; еще черезъ $1/_2$ часа = 80,5 атм.; наконецъ еще черезъ $1/_2$ часа = 99 атм. См. кривую № 15.

Какъ видно изъ описанія опытовъ, и еще лучше изъ ниже помѣщенныхъ кривыхъ, процессъ уменьшенія осмотически сильныхъ веществъ въ клѣточномъ соку замыкающихъ клѣтокъ имѣетъ опредѣленную скорость, заканчиваясь приблизительно въ теченіи 2 час., почему и закрываніе устьицъ идетъ медленно. Растеніе съ широко открытыми устьицами при избыточномъ испареніи успѣваетъ не только увянуть, но даже засохнуть прежде чѣмъ произойдетъ уравненіе осмотическихъ давленій во всѣхъ тканяхъ листа.

Мысль, что осмотическое давленіе въ замыкающихъ клѣткахъ при раскрытыхъ устьицахъ должно превышать таковое въ клѣткахъ эпидер-

миса, была высказана Schwendener'омъ[2]), который чисто теоретически, основываясь на толщинѣ стѣнокъ, предполагалъ разницу въ 5—10 атмосферъ. Но Pfeffer[8]) на опытѣ надъ *Amaryllis formosissima* опровергъ это теоретическое предположеніе Schwendener'а; вѣроятно, Pfeffer потому получилъ отрицательные результаты, что растеніе взятое имъ имѣло сравнительно слабооткрытыя устьица.

Можно ожидать, что кривая давленія при открытыхъ устьицахъ будетъ болѣе или менѣе тѣсно совпадать съ кривой испаренія, или во всякомъ случаѣ, если мы игнорируемъ мелкія кратковременныя колебанія связанныя съ доставкой воды, ходъ кривыхъ будетъ имѣть одинаковое направленіе. И какъ мы, зная ширину щели извѣстнаго растенія, въ большей или меньшей степени, что показали опыты Renner'а[9]), можемъ судить о величинѣ испаренія, точно такія же данныя получатся при изученіи величины осмотическаго давленія.

Затрудненіе въ томъ, что паденіе давленія врядъ ли будетъ соотвѣтствовать въ той же степени уменьшенію щели, особенно если принять во вниманіе, что вычисленіе осмотическаго давленія при высокихъ концентраціяхъ слишкомъ приблизительно. Самое большее, о чемъ мы можемъ говорить, это о совпаденіи направленій кривыхъ. Мною былъ продѣланъ опытъ въ этомъ направленіи, давшій хорошіе результаты. Но за недостаткомъ времени я не могъ изучить вопросъ болѣе подробно.

22 іюля. Были срѣзаны два экземпляра *Centaurea orientalis* съ одного корня, предварительно, для болѣе полнаго раскрыванія устьицъ, выдержанны во влажной атмосферѣ. Одинъ для изученія хода испаренія былъ заключенъ въ приборъ Веска и поставленъ на вѣсы, у другого, стоявшаго тутъ же, измѣрялось осмотическое давленіе въ замыкающихъ клѣткахъ. Въ началѣ опыта оно равнялось 90 атмосферъ; черезъ 1 часъ—45,6 атмосферъ, и къ концу—22,5 атмосферъ.

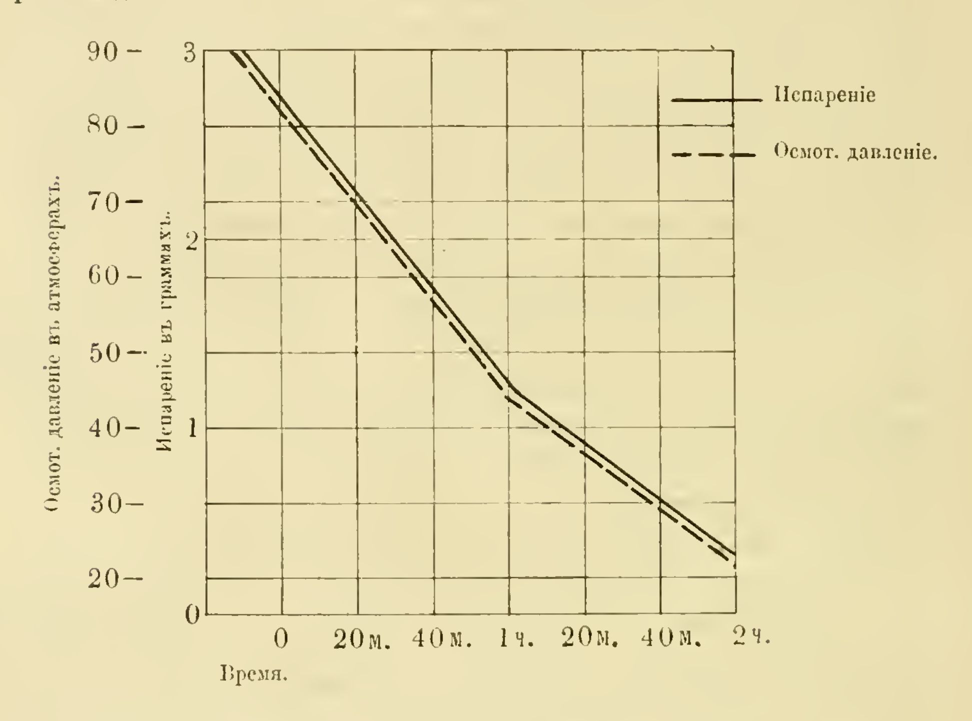
Наблюденіе за испареніемъ дало слѣдующія величины.

Время.	Черезъ сколько мин.	Испарило граммовъ.	Тоже на 1 час.	Время.	Черезъ сколько мин.	Испарило граммовъ.	Тоже на 1 час.
9 ч. 14 м.	2	—	—	9 ч. 46½ м.	4½	0.15	2.0
9 » 16 »	2	0.1	3.0	9 » 53½ »	7	0.25	2.1
9 » 18½ м.	2½	0.1	2.4	10 » 1½ »	8	0.3	2.2
9 » 21 м.	2½	0.1	2.4	10 » 22 м.	20½	0.4	1.2
9 » 23 »	2	0.1	3.0	10 » 31 »	9	0.2	1.3
9 » 25½ м.	2½	0.1	2.4	10 » 39 »	8	0.2	1.2
9 » 28½ »	3	0.1	2.0	10 » 51 »	12	0.2	1.0
9 » 33 м.	4½	0.2	2.7	11 » 10 »	19	0.2	0,63
9 » 42 »	9	0.4	2.7	11 » 30 »	20	0,1	0,3

Начальное испареніе достигало 3,0 граммовъ на 1 часъ, послѣ 10 часовъ, т. е. черезъ 1 часъ, оно упало до 1,2 граммовъ, и въ концѣ опыта до 0,3 граммовъ.

Попробуемъ вычертить кривыя испаренія и давленія, при чемъ ихъ высшую и низшую точки совмѣстимъ.

На оси абсциссъ отложимъ время, на оси ординатъ величины испаренія и давленія.



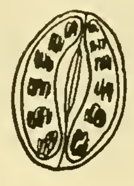
Какъ видно кривыя довольно тѣсно прилегаютъ другъ къ другу.

Какіе же физіологическіе процессы идутъ въ замыкающихъ клѣткахъ, вызывающіе измѣненіе осмотическаго давленія? Невольно напрашивается отвѣтъ, что тутъ мы имѣемъ дѣло съ работой діастатическихъ энзимовъ, переводящихъ крахмалъ въ сахаръ и обратно, въ зависимости отъ измѣненія условій испаренія, т. е. что регулировка устьицъ есть процессъ энзиматическій. Источникомъ подобнаго заключенія могутъ служить опыты Lloyd'а[6]), наблюдавшаго одновременное съ дневнымъ раскрываніемъ устьицъ раствореніе крахмала; чѣмъ шире была щель, тѣмъ менѣе оставалось крахмала въ замыкающихъ клѣткахъ, который къ серединѣ дня постепенно исчезалъ, къ вечеру вновь накоплялся въ большомъ количествѣ.

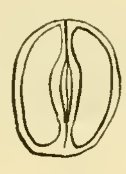
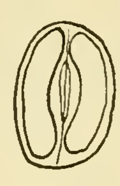
Дальнѣйшія свои изслѣдованія я и направилъ въ сторону изученія вопроса о появленіи и исчезновеніи крахмала, въ связи съ замыканіемъ и

размыканіемъ устьицъ въ зависимости отъ измѣненія условій испаренія. Первыя изслѣдованія были произведены надъ *Centaurea orientalis* при помощи іода въ іодистомъ каліи. Съ одного корня были срѣзаны два экземпляра, одинъ изъ нихъ стоялъ въ прозрачной стеклянной банкѣ съ хлористымъ кальціемъ, другой въ такой же банкѣ, но въ атмосферѣ насыщенной парами воды стоялъ тутъ же. У перваго устьица были закрыты и переполнены крахмаломъ (№ 1), у второго широко открыты и въ нихъ нельзя было замѣтить послѣдняго (№ 2). Осмотическое давленіе у перваго равнялось 26,6 атмосферамъ, у второго — 99 атмосферамъ. Ниже помѣщены рисунки,





№ 1 и № 4.


№ 2 и № 3.

сдѣланные при помощи рисовальной камеры, изображающіе количество крахмала.

Затѣмъ первый экземпляръ былъ перенесенъ изъ сухой атмосферы во влажную, второй же обратно изъ влажной въ сухую. У перваго устьица оказались широко открытыми и крахмалъ изъ нихъ изчезъ (№ 3), осмотическое же давленіе равнялось 90 атмосферамъ, у второго устьица закрылись и переполнились крахмаломъ (№ 4) и давленіе пало до 45,6 атмосферъ.

При веденіи вышеописанныхъ опытовъ надъ измѣреніемъ осмотическаго давленія при различныхъ условіяхъ испаренія мною иногда производились реакціи на крахмалъ іодомъ въ іодистомъ каліи. Результаты получились слѣдующіе: обнаруженъ крахмалъ у *Centaurea orientalis* при осмотическомъ давленіи въ 17,9 атмосферъ; 17,9; 22,5; 26,6; 35,8 и 35,8 атмосферъ; у *Iris pumila* при 45,6 атмосферъ; у *Senecio Doria* при 53,7 атмосферъ; у *Linum flavum* при 35,8 атмосферъ. Крахмала не оказалось у *Centaurea orientalis* при 71; 108; 108 атмосферъ; у *Iris pumila* при 80,5 атмосферъ; у *Senecio Doria* при 108 атмосферъ.

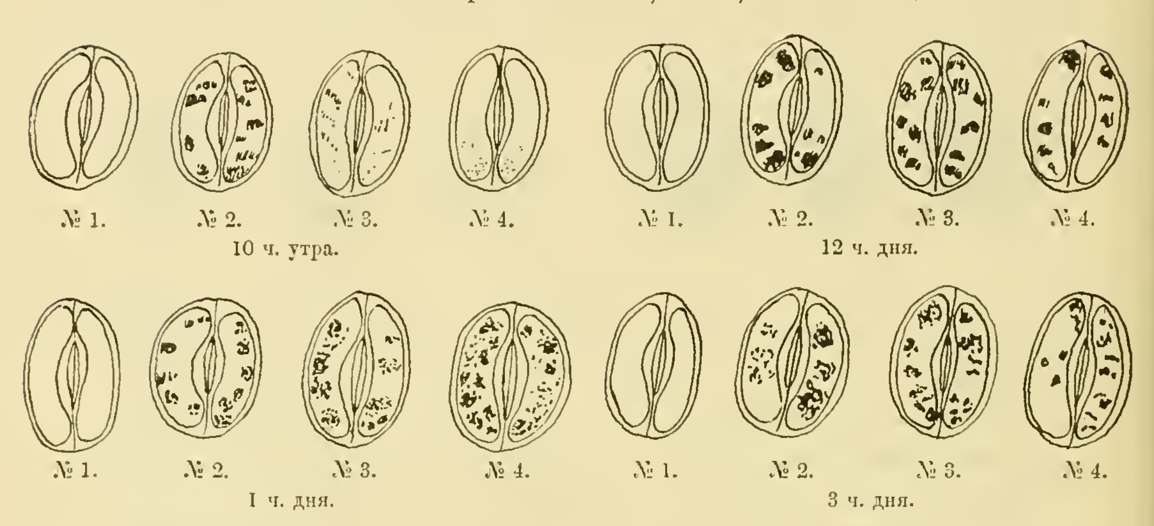
При дальнѣйшемъ изученіи я пользовался уже болѣе тонкой реакціей, именно хлоралгидратомъ съ іодомъ.

1 августа. Предварительно 5 побѣговъ отъ одного корня *Origanum vulgare* выдерживались нѣсколько дней подъ банкой при частомъ увлажненіи какъ почвы, такъ и воздуха.

Устьица у всѣхъ были широко открыты. Для опыта два побѣга (№ 1)

были оставлены на корню подъ банкой; одинъ (№ 2) также на корню, но вынутъ изъ подъ банки и такимъ образомъ былъ переведенъ въ условія интензивнаго испаренія; два побѣга (№ 3) (№ 4) были срѣзаны и поставлены въ приборахъ Веска на окно въ лабораторіи, гдѣ испареніе у нихъ шло быстрымъ темпомъ. Въ началѣ опыта въ 9 часовъ утра при раскрытыхъ устьицахъ реакція на крахмалъ дала отрицательный результатъ: его не оказалось ни въ одной замыкающей клѣткѣ.

Наблюденія были повторены въ 10 ч., 12 ч., 1 ч. и 3 ч. дня.



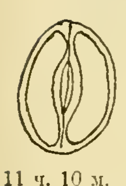
Ниже помѣщены рисунки съ изображеніемъ крахмала, исполненные при помощи рисовальной камеры; для образца выбирался средній случай, что было не трудно сдѣлать, такъ какъ устьица показывали большую однотипность.

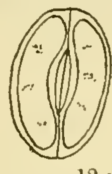
И такъ у № 1, стоявшаго все время во влажной атмосферѣ и имѣвшаго широко открытыя устьица въ теченіи опыта, реакція на крахмалъ давала все время отрицательные результаты. Прочіе экземпляры, испареніе которыхъ было такъ высоко, что № 3 и № 4 обнаружили даже легкое увяданіе въ началѣ, закрыли устьица уже черезъ часъ, накопивъ въ нихъ большое количество крахмала.

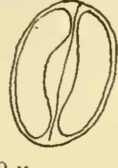
1 августа. Два экземпляра *Campanula glomerata*, имѣвшіе широко открытыя устьица, дали отрицательную реакцію на крахмалъ. Послѣ переноса ихъ въ сухую атмосферу замыкающія клѣтки начали въ большомъ количествѣ накоплять крахмалъ, какъ и въ предыдущемъ опытѣ.

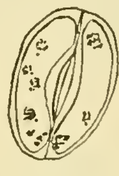
2 августа опытъ съ *Origanum vulgare* былъ повторенъ надъ побѣгами, остававшимися подъ банкой во влажной атмосферѣ со вчерашняго дня.

Устьица были широко открыты и не имѣли крахмала. Въ 11 ч. 10 м. банка была снята. Новыя опредѣленія крахмала были произведены въ 12 ч. 10 м., 1 ч. 10 м., 3 ч. 10 м. и 5 часовъ. Какъ видно изъ рисунковъ, исполненныхъ рисовальной камерой, все время идетъ накопленіе крахмала.


11 ч. 10 м.


12 ч. 10 м.



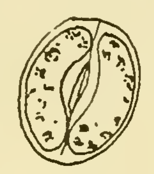

1 ч. 10 м.

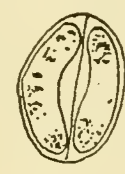

2 ч. 10 м.

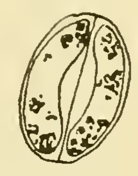

3 ч. 10 м.


5 ч.

3 августа. Я попытался опредѣлить скорость появленія крахмала, для чего экземпляръ *Origanum vulgare*, съ широко открытыми устьицами, несодержащими крахмала, былъ положенъ на окно безъ доступа воды. Шло быстрое увяданіе и крахмалъ началъ появляться въ сравнительно большомъ количествѣ уже черезъ $^1/_2$ часа, что видно по рисункамъ.


Черезъ $^1/_2$ ч.


Черезъ 1 ч.


Черезъ $1^1/_2$ ч.

И такъ существуетъ несомнѣнная зависимость между регулировкой устьицъ, въ связи съ условіями испаренія, и измѣненіемъ содержанія крахмала, тѣсно связаннымъ съ колебаніемъ осмотическаго давленія.

Регулировка устьицъ сопровождается физіологическими процессами, которые рисуются въ слѣдующемъ видѣ.

Измѣненіе общаго содержанія воды въ растеніи является стимуломъ, обусловливающимъ начало работы энзимовъ въ замыкающихъ клѣткахъ, способныхъ переводить крахмалъ изъ состоянія нерастворимаго въ растворимое (вѣроятно въ сахаръ) или обратно. Слѣдствіемъ этой работы будетъ измѣненіе осмотическихъ свойствъ клѣточнаго сока и силы тургора; послѣдній въ свою очередь отразится на состояніи устьица и вызоветъ либо его раскрываніе, либо замыканіе. Этотъ физіологическій процессъ имѣетъ опредѣленную скорость и для полнаго его завершенія требуется часъ-два.

Слѣдствіемъ процессовъ, идущихъ въ замыкающихъ клѣткахъ, является большая автономность устьицъ по отношенію къ прочимъ тканямъ листа. И нельзя регулировку ихъ сводить къ чисто механическимъ процессамъ, связаннымъ съ устройствомъ стѣнокъ и количествомъ имѣющейся воды. Послѣдніе суть только средства, используемыя живыми протопластами въ зависимости отъ внѣшнихъ стимуловъ, которые способны направлять процессъ въ ту или другую сторону. Такъ стимулъ темноты, не смотря на

избытокъ воды, вызываетъ въ протопластѣ процессы, приводящіе къ уменьшенію количества осмотически сильныхъ веществъ, слѣдствіемъ чего является замыканіе устьицъ. Стимулъ свѣта дѣйствуетъ въ обратномъ направленіи. Наконецъ при постоянномъ освѣщеніи стимулъ содержанія воды въ растеніи можетъ вызвать или увеличеніе или уменьшеніе количества осмотически сильныхъ веществъ въ замыкающихъ клѣткахъ и тѣмъ самымъ измѣнить состояніе устьицъ.

Литература.

1) V. Mohl, Verm. Schriften und Bot. Ztg. 1856.

2) Schwendener. Monatsber. Berl. Akad. 833. 1881.

3) Leitgeb. Mittheil. d. bot. Instituts zu Graz. Bd. 1.

4—5) Stahl. Bot. Ztg. 1894.

6) Lloyd. The physiology of stomata. Washington. 1908.

7) Ильинъ. Трд. Им. СПБ. Общ. Ест. III. XLII. 1911.

8) Pfeffer. Pflanzenphysiologie. 1897.

9) Renner. Ber. bot. Ges. 29—30. 1912.

С.-Петербургъ,
Ботаническій Кабинетъ Университета.
1913 г.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

L'Uranium Y et la place qu'il occupe dans la série de l'uranium.

Par G. N. Antonov (Antonoff).

(Présenté à l'Académie le 16/29 Octobre 1913).

Dans un article intitulé «Les produits de désintégration de l'uranium», paru dans le Phil. Mag. en Septembre de l'année 1911, nous avons cherché à démontrer qu'en se désintégrant, l'uranium donnait simultanément deux produits, l'uranium *X* et l'uranium *Y*. La quantité du premier étant plus forte, nous l'avons considéré comme un produit direct; la quantité du deuxième étant minimale, nous l'avons caractérisé comme un produit latéral.

En traitant le rapport qui existe entre l'uranium *X* et l'uranium *Y* nous avons cherché à démontrer que l'uranium *Y* n'était ni antérieur ni postérieur comme production de l'uranium *X*. Deux alternatives se présentaient donc: ou bien l'uranium *Y* dérive directement de l'uranium pendant la désintégration ou bien il provient d'une substance quelconque, toujours unie à l'uranium et non séparable de lui dans les conditions habituelles. Pour éliminer cette possibilité, nous avons porté toute notre attention sur la purification de l'uranium et nous avons pris des précautions particulières pour détacher de l'uranium les dernières traces de tous les éléments radioactifs connus.

Une fois le but atteint, nous avons réussi à constater dans l'uranium la présence d'un produit à période de 1,5 jours. Nous l'avons décrit alors comme un nouvel élément en lui donnant le nom *d'uranium Y*. L'expérience démontre que l'uranium *Y* est un produit latéral dans la série de l'uranium.

Or, certaines données publiées récemment semblent mettre en doute jusqu'à l'existence même de l'uranium *Y*. Ainsi le № de Mars de l'année courante de Phil. Mag. contient un article intitulé «The existence of Uranium *Y*», issu du laboratoire Soddy et dû à la plume de A. Fleck.

L'auteur de cet article cherche à démontrer que les résultats par nous obtenus sont dus à la présence dans notre uranium de traces de thorium. En opérant au moyen d'une préparation d'uranium qui contenait du thorium, Fleck obtenait des résultats «semblables aux nôtres». Mais lorsque la même expérience était reproduite au moyen d'un uranium scrupuleusement purifié par Soddy, et ne contenant aucune trace de thorium, le dit auteur ne découvrait dans l'uranium que la présence de l'uranium *X*.

Après avoir pris connaissance de cet écrit, nous comprîmes immédiatement l'erreur de Fleck en ce qui concernait l'identification de l'uranium *Y* avec

les produits du thorium. Jadis nous avions expérimenté aussi avec de l'uranium contenant du thorium et nous avions démontré que dans ces conditions un mélange de produits du thorium se séparait en même temps que l'uranium *X*. Il serait bien difficile de comprendre comment le mélange de plusieurs produits pourrait simuler la présence d'un seul produit à periode de 1,5 jours.

Quant à l'affirmation de Fleck que l'uranium purifié de Soddy ne contient aucuns produits sauf l'uranium *X*, elle nous laissait complétement désarmé. Il nous restait donc à recourir à l'expérience.

Bien que nous fussions convaincus de ce que l'insuccès de Fleck tenait aux conditions quelque peu différentes dans lesquelles il avait opéré, néanmoins, nous étions embarrassé de savoir exactement dans quelles conditions Soddy avait préparé son uranium. Tout ce que nous savions, c'est que notre uranium contenait invariablement de l'uranium *Y* et que nous n'avions pas réussi à trouver de moyens capables d'éliminer ce dernier définitivement de l'uranium. Dans ces conditious, nos expériences devenaient peu probantes attendu qu'on pouvait toujours nous opposer l'impureté de notre uranium, alors que de notre coté nous n'avions pas la possibilité de vérifier si Fleck opérait dans les mêmes conditions que nous. Cette discussion risquait donc de s'éterniser.

En raison des circonstances indiquées et sur le conseil de Rutherford, nous demandâmes à M. Soddy de bien vouloir nous envoyer son uranium afin de pouvoir répéter nos expériences concernant la production de l'uranium *Y*. M. Soddy, nous envoya fort aimablement 60 grammes de son nitrate d'urane purifié.

Des la première expérience (avec cette substance) *nous réussîmes à obtenir l'uranium Y et à confirmer ainsi toutes nos anciennes déductions.*

Nous en informâmes M. Soddy en lui indiquant par écrit quelques détails concernant notre méthode de séparation de l'uranium *X*; en retour nous reçûmes une réponse qui expliquait l'idée erroneé que lui et ses collaborateurs avaient conçue des coditions de notre expérience par l'insuffisance des données descriptives contenues dans notre article anglais [1]). Actuellement nous avons réussi à perfectionner considérablement le procédé de séparation de l'uranium *Y* et nous avons l'intention de le décrire sous peu d'une façon détaillée.

Ceci nous a donné la possibilité de définir plus exactement le rapport des activités de l'uranium *X* et de l'uranium *Y*; nous comparons les rayons durs de l'uranium *X* avec les rayons les plus durs de l'uranium *Y*. L'activité de ces derniers est au moins $^2/_{100}$ de l'activité des premiers.

L'ordre de cette grandeur répond à peu près à la grandeur supposée au cas où l'Ur *Y* est la source primaire de la série de l'actinium.

---

1) Antonoff. Phil. Mag. 22, p. 419, 1911.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Октябрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 16.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 НОЯБРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 NOVEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ
ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 7 СЕНТЯБРЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 9 сентября н. ст. с. г. скончался въ Прагѣ на 61-мъ году жизни членъ Совѣта Королевскаго Чешскаго Научнаго Общества (Královská Česká Společnost Nauk), профессоръ Адольфъ Гофманъ (Adolf Hofmann), о чемъ названное Общество извѣстило Академію объявленіемъ отъ 10 сентября н. ст. с. г.

Положено выразить Королевскому Чешскому Научному Обществу соболѣзнованіе отъ имени Академіи.

Министръ Народнаго Просвѣщенія обратился къ Августѣйшему Президенту Академіи съ нижеслѣдующимъ отношеніемъ отъ 16 августа с. г. за № 34274:

„Вслѣдствіе отношенія отъ 26 мая 1911 г., за № 1721, имѣю честь препроводить при семъ Вашему Императорскому Высочеству списокъ съ Высочайше утвержденнаго 13 іюля с. г. одобреннаго Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою закона, съ 2 приложеніями, объ установленіи Положенія и штата литературно-театральнаго Музея Императорской Академіи Наукъ имени Алексѣя Бахрушина въ Москвѣ, присовокупляя, что объ открытіи въ распоряженіе Правленія Академіи Наукъ указаннаго въ п. IV настоящаго закона кредита послѣдуетъ дополнительное распоряженіе“.

Положено: 1) передать все дѣло о Музеѣ имени А. Бахрушина въ Отдѣленіе Русскаго языка и словесности; 2) увѣдомить обо всемъ изложенномъ А. А. Бахрушина.

За Министра, Товарищъ Министра Народнаго Просвѣщенія баронъ М. А. Таубе препроводилъ Вице-Президенту Академіи, при отношеніи отъ 13 іюня с. г. за № 25463, для передачи Императорской Академіи Наукъ, на усмотрѣніе, представленіе Воронежскаго Губернатора за № 1322, съ 3 приложеніями, по вопросу объ упрощеніи Русскаго правописанія.

Положено передать присланную переписку, по принадлежности, въ Комиссію по вопросу о Русскомъ правописаніи.

За Министра, Исполняющій обязанности Товарища Министра Внутреннихъ Дѣлъ т. с. В. Г. Кондоиди обратился къ Непремѣнному Секретарю съ нижеслѣдующимъ письмомъ отъ 25 мая с. г. за № 15597:

„Вслѣдствіе отношенія за № 1279 имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что со стороны Министерства Внутреннихъ Дѣлъ не встрѣчается препятствій къ принятію Императорскою Академіею Наукъ подъ свое покровительство Минусинскаго Городского Мартьяновскаго Музея.

„Къ сему считаю необходимымъ добавить, что Министерствомъ Внутреннихъ Дѣлъ предположено испросить въ законодательномъ порядкѣ увеличеніе отпускаемаго названному Музею пособія отъ казны, при чемъ, согласно съ отзывомъ Министерства Финансовъ и Государственнаго Контроля по сему предмету, увеличеніе размѣра пособія опредѣлено въ 1 500 руб. въ годъ, т. е. всего Музею предположено отпускать впредь изъ казны по 3 000 руб. въ годъ“.

Положено сообщить объ этомъ въ Комиссію Директоровъ Академическихъ Музеевъ, Минусинскому Городскому Управленію и Комитету Минусинскаго Городского Мартьяновскаго Музея.

Якутскій Губернаторъ циркулярнымъ отношеніемъ отъ 24 іюня с. г. за № 77 просилъ Академію принять участіе въ торжествѣ открытія Якутскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, назначеннаго на 25 августа с. г.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что имъ была послана Якутскому Губернатору отъ имени Академіи привѣтственная телеграмма 23 августа с. г. за № 1864.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Совѣтъ Воронежскаго Сельскохозяйственнаго Института Императора Петра I циркулярнымъ отношеніемъ отъ 21 августа с. г. за № 1187 увѣдомилъ Академію о томъ, что торжественное открытіе Института назначено на 14 сентября с. г., въ 1 часъ дня.

Положено привѣтствовать названный Институтъ въ день его открытія телеграммою отъ имени Академіи.

Коммиссаръ Научнаго Отдѣла Выставки Приамурскаго Края въ ознаменованіе 300-лѣтія Царствованія Дома Романовыхъ, отношеніемъ отъ 2 мая с. г. за № 35, довелъ до свѣдѣнія Академіи, что совѣщаніе коммиссаровъ названнаго Отдѣла отъ 20 апрѣля сего года постановило просить Академію Наукъ принять участіе на Выставкѣ экспонированіемъ имѣющихся у нея матеріаловъ по изученію Приамурскаго Края.

Непремѣнный Секретарь доложилъ Собранію, что Академія уже приняла участіе въ означенной Выставкѣ посылкой на нее образцовъ восточно-сибирскихъ минераловъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Совѣтъ состоящаго при Московскомъ Университетѣ Императорскаго Общества любителей естествознанія, антропологіи и этнографіи прислалъ въ Академію печатное извѣщеніе, что 15 октября с. г. исполнится 50-лѣтіе дѣятельности этого Общества.

Положено: 1) поднести названному Обществу въ день его юбилея привѣтственный адресъ; 2) просить академика Ѳ. Е. Корша принять эту обязанность на себя.

Повѣренный въ дѣлахъ Японскаго Посольства въ С.-Петербургѣ С. Тацуке, письмомъ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 17/30 мая с. г., благодарилъ Академію за выраженное Посольству соболѣзнованіе по случаю кончины профессора Ш. Цубои.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Президентъ Токійской Академіи Наукъ письмомъ изъ Токіо отъ 21 іюня н. ст. с. г. принесъ Императорской Академіи Наукъ искреннюю благодарность Токійской Академіи и семьи умершаго профессора Цубои за выраженныя соболѣзнованія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Почетный членъ Академіи графъ Сергій Дмитріевичъ Шереметевъ прислалъ на имя Вице-Президента Академіи слѣдующую телеграмму отъ 23 августа с. г.:

„Приношу мою глубокую благодарность Вамъ и всѣмъ, сдѣлавшимъ мнѣ честь своимъ добрымъ привѣтомъ. Графъ Сергій Шереметевъ".

Вице-Президентъ доложилъ, что телеграмма эта является отвѣтомъ на привѣтственную телеграмму, посланную имъ графу С. Д. Шереметеву отъ имени Академіи по случаю 50-лѣтняго юбилея его государственной службы.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Модестъ Людвиговичъ Гофманъ (С.-Пб., Захарьевская, 17, кв. 1) обратился въ Общее Собраніе Академіи съ нижеслѣдующимъ заявленіемъ отъ 4 іюля с. г.:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Общаго Собранія Императорской Академіи Наукъ, что въ іюнѣ мѣсяцѣ с. г. я ѣздилъ въ Псковскую губернію — въ мѣста, связанныя съ именемъ А. С. Пушкина (села Тригорское, Михайловское, Вревъ и Голубово), и привезъ полностью Тригорскую библіотеку (см. описаніе ея въ 1 вып. „Пушкинъ и его современники“), пожертвованную баронессой Софіей Борисовной Вревской Пушкинскому Дому. Адресъ баронессы С. Б. Вревской: Псковской губ., г. Островъ, почтовая станція Святыя Горы, село Тригорское“.

Положено передать это заявленіе въ Отдѣленіе Русскаго языка и словесности.

В. А. Рышковъ представилъ въ даръ Академіи, отъ имени Алексѣя Викуловича Морозова, по экземпляру томовъ II-го (Д—Л) и III-го (М—П) изданнаго А. В. Морозовымъ труда: „Каталогъ моего собранія русскихъ гравированныхъ и литографированныхъ портретовъ“.

Положено благодарить А. В. Морозова отъ имени Академіи, а книги передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Членъ состоявшагося въ Брюсселѣ въ іюнѣ с. г. II-го Всемірнаго Конгресса Международныхъ Ассоціацій (Congrès mondial des Associations Internationales) баронъ Э. де-Борхгравъ (Baron E. de Borchgrave) представилъ въ даръ Академіи: 1) по экземпляру изданій Центральнаго Управленія Международныхъ Ассоціацій (Office Centrale des Associations Internationales, — Bruxelles, rue de la Régence 3-bis): а) La Belgique et le Mouvement International, б) L'Union des Associations Internationales. Bruxelles 1912; 2) комплектъ трудовъ вышеназваннаго Конгресса въ десяти оттискахъ, и 3) книгу своего сочиненія подъ заглавіемъ: „Baron E. de Borchgrave. Croquis d'Orient. Patras et l'Achaïe“. Bruxelles 1908.

Положено благодарить барона Э. де-Борхграва отъ имени Академіи, а присланныя имъ брошюры и книги передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ К. Г. Залеманъ, отъ имени С.-Петербургскаго Бюро Международнаго Союза Академій, довелъ до свѣдѣнія Собранія, что на послѣднемъ Общемъ Собраніи Международнаго Союза Академій, происходившемъ въ С.-Петербургѣ съ 28 апрѣля по 5 мая с. г., постановлено было подвергнуть вопросъ о принятіи въ число членовъ Союза Societas Scientiarum Fennica и Royal Society of Edinburgh письменному голосованію союзныхъ Академій.

Въ виду этого академикъ К. Г. Залеманъ просилъ Собраніе высказаться по данному вопросу.

Положено изъявить согласіе на принятіе названныхъ ученыхъ обществъ въ число членовъ Международнаго Союза Академій, о чемъ и поставить въ извѣстность Бюро названнаго Союза.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 18 СЕНТЯБРЯ 1913 ГОДА.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ отношеніемъ отъ 10 сентября с. г. за № 38772 увѣдомилъ Непремѣннаго Секретаря, вслѣдствіе отношенія отъ 21 августа сего года за № 1851, что ходатайства обсерваторій при Императорскихъ Московскомъ, Юрьевскомъ и Харьковскомъ университетахъ о назначеніи пособій на организацію ими экспедицій для наблюденія предстоящаго въ 1914 году полнаго солнечнаго затменія Министерствомъ предположено удовлетворить.

Положено сообщить объ этомъ директору Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи академику О. А. Баклунду и предсѣдателю Русскаго Отдѣленія Международной Комиссіи по изслѣдованіямъ Солнца академику А. А. Бѣлопольскому.

Комитетъ по празднованію 25-лѣтняго юбилея профессора Л. Дюпарка (Comité d'initiative du jubilé du Prof. D-r L. Duparc,—Rue du Conseil Général 3, Genève), отношеніемъ на имя Президента Академіи отъ 22 сентября н. ст. с. г., просилъ Академію о присылкѣ своего представителя на это торжество, назначенное на 25 октября н. ст. с. г.

Положено привѣтствовать профессора Л. Дюпарка ко дню его юбилея телеграммою на имя юбилейнаго Комитета.

Преподаватель Парижскаго Университета Фишеръ [H. Fischer, maître de conférence à la Faculté des Sciences de Paris, — Rumigny (Ardennes)], въ качествѣ представителя семьи Ла-Кайль, письмомъ на имя Президента отъ 18 сентября н. ст. с. г. увѣдомилъ Академію, что его, Фишера, иждивеніемъ 21 сентября н. ст. къ дому въ Рюминьи, гдѣ 200 лѣтъ тому назадъ родился знаменитый астрономъ Ла-Кайль, будетъ прибита доска въ память этого событія, въ присутствіи представителя Парижской Обсерваторіи г. Бокэ (Mr. Boquet).

Непремѣнный Секретарь доложилъ справку, что Николай-Людовикъ де-ла-Кайль (de la Caille) былъ избранъ почетнымъ членомъ Академіи въ 1756 году.

Положено благодарить г. Фишера за его сообщеніе.

Отъ имени Международнаго Комитета по изданію „Tables Annuelles des données Physico-Chimiques" и его Главнаго Секретаря, академикъ П. И. Вальденъ представилъ Отдѣленію, „въ знакъ особаго уваженія и глубокой признательности за оказанную въ свое время нравственную и матеріальную поддержку" означенному изданію, II-ой томъ этого изданія, вышедшій весною текущаго года.

Положено передать эту книгу во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Предсѣдатель Русскаго Отдѣленія Международной Комиссіи по изслѣдованію Солнца академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ протоколъ засѣданія названнаго Отдѣленія отъ 14 сентября с. г.

Положено напечатать означенный протоколъ отдѣльнымъ изданіемъ въ количествѣ 100 экземпляровъ.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея" работу С. С. Ганешина: „Матеріалы къ флорѣ цвѣтковыхъ и сосудистыхъ споровыхъ растеній Балаганскаго, Нижнеудинскаго и Киренскаго уѣздовъ Иркутской губерніи" [S. S. Ganešin. Contributions à la flore des phanérogames et des cryptogames vasculaires des districts Balagansk, Nižneudinsk et Kirensk du gouvernement Irkutsk (Sibérie)].

Положено напечатать эту работу въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи краткій „Отчетъ о командировкѣ въ Сѣверную Америку" (V. I. Vernadskij. Rapport sur une mission dans l'Amérique du Nord).

Положено напечатать этотъ отчетъ въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить Отдѣленію первый выпускъ „Флоры Сибири и Дальняго Востока", издаваемой Ботаническимъ Музеемъ. Онъ содержитъ *Papaveraceae* и начало *Cruciferae* въ обработкѣ старшаго ботаника Музея Н. А. Буша; отпечатанъ въ 2500 экземплярахъ въ Государственной Типографіи безвозмездно, исключая стоимость бумаги и брошюровки. Къ этому выпуску (кромѣ, однако, 500 экз.) приложены двѣ таблицы въ краскахъ, изображающія *Papaver nudicaule* и *Corydalis bracteata;* оригинальные рисунки были изготовлены въ Музеѣ служащею въ немъ приватно г-жею О. Р. Герлитъ и отпечатаны въ Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ бумагъ. Г-жѣ Герлитъ принадлежатъ также почти всѣ оригиналы политипажей въ текстѣ, рисованные съ гербарныхъ экземпляровъ. Цѣна перваго выпуска (11 печатныхъ листовъ) 1 руб. 50 коп.".

Положено принять къ свѣдѣнію, а книгу передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Засѣданіе 2 октября 1913 года.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 2 сентября н. ст. с. г. скончался въ Або на 63-мъ году отъ рожденія профессоръ зоологіи въ Гельсингфорскомъ Университетѣ докторъ О. М. Рейтеръ (D-r O. M. Reuter).

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Положено выразить семьѣ покойнаго, приславшей извѣщеніе о его кончинѣ, соболѣзнованіе отъ имени Академіи.

Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ обратился къ Непремѣнному Секретарю со слѣдующимъ отношеніемъ отъ 19 сенября с. г. за № 12446:

„Вслѣдствіе отношенія отъ 14 декабря 1911 г. за № 4421, Второй Департаментъ имѣетъ честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что Министерствомъ Иностранныхъ Дѣлъ было въ свое время сообщено Швейцарскому Правительству, что Императорская Академія Наукъ считаетъ желательнымъ участіе въ „Постоянной Международной Коммиссіи всемірнаго покровительства растительнаго и животнаго царствъ" академиковъ И. П. Бородина и Н. В. Насонова, а также профессора Императорскаго Московскаго Университета Г. А. Кожевникова, въ качествѣ представителей отъ Россіи въ названной Коммиссіи.

„Нынѣ здѣшняя Швейцарская Миссія увѣдомила Министерство, что въ виду выраженнаго 13 государствами согласія принять участіе въ Постоянной Коммиссіи покровительства растительнаго и животнаго царствъ Швейцарское Правительство предполагаетъ созвать въ Бернѣ на 17 ноября н. ст. с. г. Конференцію и проситъ Императорское Правительство принять въ ней участіе путемъ назначенія офиціальныхъ делегатовъ.

„Делегаты приглашаются пожаловать въ 10 ч. утра въ понедѣльникъ 17 ноября н. ст. с. г. во Дворецъ Парламента въ Бернѣ.

„Препровождая при семъ копію ноты Швейцарской Миссіи отъ 28 августа / 10 сентября с. г. съ приложеніемъ пояснительной записки въ трехъ экземплярахъ и доклада г. Саразинъ, предсѣдателя Швейцарской Коммиссіи покровительства животнаго и растительнаго царствъ, Второй Департаментъ имѣетъ честь покорнѣйше просить Ваше Превосходительство не отказать въ сообщеніи отзыва по поводу настоящаго предложенія Швейцарскаго Правительства".

Положено: 1) командировать для участія въ занятіяхъ вышеозначенной Конференціи академика И. П. Бородина, о чемъ извѣстить Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ и сообщить въ Правленіе Академіи для зависящихъ распоряженій; 2) снестись съ ректоромъ Московскаго Университета по вопросу о командированіи, для участія въ

занятіяхъ той же Конференціи, профессора Г. А. Кожевникова; 3) напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу текстъ вышеупомянутой пояснительной записки.

Саратовскій Губернаторъ препроводилъ въ Академію, при отношеніи отъ 17 сентября с. г. за № 5671, два сообщенія Саратовской Губернской Ученой Архивной Коммиссіи отъ 29 іюля и 3 августа с. г. за №№ 934 и 946 относительно нахожденія костей допотопнаго животнаго въ деревнѣ Сергіевкѣ, Аткарскаго уѣзда, Саратовской губерніи.

Положено просить Саратовскаго Губернатора выслать въ Академію снимки, упомянутые въ отношеніи Саратовской Губернской Ученой Архивной Коммиссіи отъ 29 іюля с. г. за № 934.

Нижегородскій Кружокъ Любителей Физики и Астрономіи (Нижній-Новгородъ, Мужская I Гимназія) прислалъ въ Академію извѣщеніе о томъ, что 22 октября с. г. будетъ устроено торжественное засѣданіе этого Кружка въ ознаменованіе исполнившагося 25-лѣтія его дѣятельности Къ извѣщенію приложенъ почетный билетъ для входа на означенное засѣданіе.

Положено привѣтствовать Нижегородскій Кружокъ Любителей Физики и Астрономіи телеграммою отъ имени Академіи.

Отъ имени академика А. С. Фаминцына представлены для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи двѣ работы В. С. Ильина, произведенныя въ Ботанической Лабораторіи С.-Петербургскаго Университета: 1) „Регулировка устьицъ въ связи съ измѣненіемъ осмотическаго давленія“ (V. Iljin. Le travail des stomates comme fonction de la pression osmotique); 2) „Задачи изученія сравнительнаго испаренія растеній“ (V. Iljin. Etudes sur la transpiration des plantes). Обѣ работы съ чертежами въ текстѣ.

Положено напечатать озаченныя работы въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи „Отчетъ о заграничной командировкѣ лѣтомъ 1913 года“ [Prince B. Golicyn (Galitzine). Rapport sur une mission scientifique à l'étranger en été 1913].

Положено напечатать означенный отчетъ въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ П. И. Вальденъ (P. Walden) представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи свое изслѣдованіе: „Ueber das elektrische Leitvermögen in Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten, sowie in Estern und Basen als Solventien. I. Teil“ (Объ электропроводвости въ углеводородахъ и ихъ галоидопроизводныхъ, а равно въ эфирахъ и основаніяхъ, какъ растворителяхъ. Часть I).

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ отчетъ о своей командировкѣ за границу подъ заглавіемъ: „Краткій отчетъ о поѣздкѣ въ Брюссель и участіи въ трудахъ съѣзда Международной Ассоціаціи Химическихъ Обществъ“ (P. I. Walden. Rapport sur une mission scientifique à Bruxelles pour prendre part aux travaux de la Conférence de l'Association Internationale des Sociétés Chimiques).

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи работу инженеръ-полковника Г. П. Черника подъ заглавіемъ: „Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія. IV ч.“ (G. P. Černik. Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan. IV).

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Отъ имени академика А. А. Маркова представлено 2 экземпляра (изъ коихъ одинъ—веленевый, въ кожаномъ переплетѣ) 3-го изданія (1913 г.) труда „Исчисленіе вѣроятностей“, выпущеннаго въ свѣтъ къ 200-лѣтнему юбилею закона большихъ чиселъ. Изданіе это снабжено портретомъ Якова Бернулли.

Положено передать эти книги въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что 3 октября по новому стилю начала функціонировать новая сейсмическая станція перваго разряда въ Екатеринбургѣ, на которой установлены апеdefinedіодическіе сейсмографы Пулковскаго образца. Эта станція является, такимъ образомъ, седьмой сейсмической станціей перваго разряда, дѣйствующей въ настоящее время въ предѣлахъ Россійской Имперіи. Другія станціи находятся въ Пулковѣ, Тифлисѣ, Иркутскѣ, Ташкентѣ, Макѣевкѣ и Баку“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ настоящемъ году работающій въ Геологическомъ Музеѣ Н. А. Куликъ сдѣлалъ интересное путешествіе къ истокамъ рѣки Уссы, притока рѣки Печоры, и связалъ маршрутной съемкой верховья этой рѣки съ системой рѣки Соби, впадающей въ рѣку Обь. Для точной оріентировки этой съемки крайне важно имѣть копіи двухверстной съемки рѣки Уссы отъ устья до становища Хановой, произведенной въ 1910 году лѣсоустроительной экспедиціей и находящейся нынѣ въ копіяхъ въ Лѣсномъ Департаментѣ. Въ виду этого имѣю честь просить Академію снестись съ Лѣснымъ Департаментомъ и просить о допущеніи г. Кулика къ снятію копій съ означенныхъ съемокъ“.

Положено возбудить соотвѣтствующее ходатайство.

Директоръ Севастопольской Біологической Станціи академикъ В. В. Заленскій читалъ нижеслѣдующее:

„По постановленію Физико-Математическаго Отдѣленія, для обмѣна трудами Севастопольской Біологической Станціи и Зоологической Лабораторіи Академіи Наукъ, печатается 300 экземпляровъ этихъ трудовъ, предназначенныхъ исключительно для этой цѣли. На экземплярахъ, предназначенныхъ для этого обмѣна печатается „Travaux de la Station Biologique du Sébastopol etc." и эта надпись ставится обыкновенно возлѣ надписи „Mémoires" или „Bulletin" de l'Académie Impériale des Sciences". Лица и учрежденія, состоящія въ обмѣнѣ своими изданіями съ Академіей Наукъ, и обмѣнъ съ которыми желателенъ для Севастопольской Станціи, часто находятся въ недоумѣніи, получая два экземпляра одного и того же сочиненія, и, хотя приглашенія такихъ лицъ и учрежденій къ обмѣну ихъ изданіями съ Біологической Станціей были сдѣланы своевременно, не посылаютъ Станціи своихъ изданій, принимая присылку двухъ экземпляровъ за ошибку или удовлетворяясь отсылкой своихъ изданій только Академіи Наукъ. Совершенно естественно, такая путаница весьма тяжело отзывается на библіотекѣ Станціи, которая часто не получаетъ изданій весьма цѣнныхъ и притомъ такихъ, которыя только и могутъ быть получены путемъ обмѣна. Поэтому я имѣю честь обратиться къ Отдѣленію съ покорнѣйшею просьбою разрѣшить Станціи и Зоологической Лабораторіи издавать труды Севастопольской Біологической Станціи и Зоологической Лабораторіи въ видѣ отдѣльнаго изданія, подобно тому, какъ издаются въ настоящее время Труды Ботаническаго и Геологическаго Музеевъ и Ежегодникъ Зоологическаго Музея, при чемъ выдавать Севастопольской Станціи 300 экземпляровъ для обмѣна съ учеными учрежденіями и лицами".

Положено: 1) издавать впредь Труды Севастопольской Біологической Станціи и Особой Зоологической Лабораторіи отдѣльнымъ изданіемъ in 8° въ количествѣ 600 экземпляровъ (съ отнесеніемъ 300 изъ нихъ на Станцію и 300 на Академію), подъ заглавіемъ „Труды Особой Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи Императорской Академіи Наукъ". — Travaux du Laboratoire Zoologique et de la Station Biologique de Sébastopol de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg; 2) объ означенномъ постановленіи сообщить академику В. В. Заленскому, въ Типографію и въ Книжный Складъ Академіи.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 2 октября 1913 года (къ § 570).

Conférence internationale pour la protection de la nature.

Mémoire explicatif.

Nous croyons qu'il est opportun et utile de faire connaître dès à présent comment nous concevons la tâche de la Conférence internationale pour la *protection de la nature*, ainsi que le caractère et la tâche de la commission internationale prévue par la résolution du Congrès international de Graz.

Mais avant d'aborder ce sujet, il importe de dire comment le Conseil fédéral a été amené à prendre en mains cette affaire.

L'initiative de l'organisation de la protection mondiale de la nature a été prise, comme on le sait, par M. le Dr. Paul Sarasin à Bâle, et c'est sur sa proposition qu'en août 1910, le VIII-e Congrès international de Zoologie à Graz décida de s'adresser, en vue de la réalisation de ses vœux, au Conseil fédéral suisse. Celui-ci a cru devoir donner suite à l'initiative de son éminent compatriote et à la demande d'une assemblée de si haute valeur et d'une importance mondiale. La protection de la nature et le „Heimatschutz" ont pris pied en Suisse; ils y trouvent un chaleureux appui et y jouissent de la sympathie générale. Les cantons s'efforcent de protéger par des interdictions émanant de l'Etat les espèces végétales menacées. La Confédération alloue des subsides pour l'établissement et l'entretien de jardins alpestres et de réserves pour les animaux. Elle est en train de créer dans la Basse-Engadine une réserve très étendue pour la faune et la flore des Alpes. Il est certain que la protection mondiale de la nature, d'une part, et la protection de la nature dans les divers pays, par exemple en Suisse, d'autre part, entretiendront des relations très suivies. Ce que la Suisse fait actuellement pour son territoire nous autorise, croyons-nous, à prendre à l'égard des autres Etats l'initiative d'une action commune. Enfin, le caractère de la Suisse, Etat intérieur sans possessions coloniales, est une garantie que l'initiative actuelle est exempte de tout intérêt particulier, surtout lorsqu'il s'agit de la protection de la faune marine ou de la protection de la nature dans les colonies.

Abordons le sujet lui-même. Il est constant qu'un grand nombre des espèces les plus intéressantes et les plus précieuses du règne animal et du règne végétal sont sérieusement menacées de destruction par les hommes tant par ceux qui détruisent pour détruire que par les collectionneurs ou ceux qui ne visent qu'au profit. La civilisation et, en ce qui concerne un certain nombre d'espèces, une économie mondiale bien entendue exigent assurément qu'on lutte contre ce mal, sans retard et énergiquement.

C'est en première ligne le devoir des particuliers et des associations libres d'utilité publique; mais c'est aussi le devoir de l'Etat, dont le concours permet seul d'atteindre des buts pratiques par les prescriptions et les interdictions qu'il édicte et les pénalités dont il menace ceux qui viendraient à les enfreindre. Et quand les divers Etats ne sont pas, isolément, en mesure d'obtenir un résultat reconnu cependant comme très désirable ou même nécessaire, les Etats doivent s'unir et s'entendre sur les moyens les plus convenables d'y arriver, soit par l'établissement de prescriptions internationales immédiatement applicables, soit par l'engagement réciproque de prendre des mesures internes appropriées, soit de toute autre manière ne serait-ce qu'en consacrant par une manifestation commune une haute exigence morale ou un noble commandement de la civilisation. Dans le domaine de la protection de la nature aussi, ce qui importe en premier lieu, c'est l'activité déployée par chaque Etat et dans chaque Etat. Mais une collaboration des divers Etats et des associations libres y existantes est également indiquée, comme constituant un encouragement mutuel et comme propre à exciter une noble émulation. Elle n'est pas seulement indiquée, mais absolument nécessaire dans le cas où un Etat et ses ressortissants sont incapables, à eux seuls, d'atteindre le but, par exemple lorsqu'il s'agit de la protection de la faune de la haute mer; ou encore, lorsqu'un Etat, en prenant des dispositions pour la protection de la nature, sans que les autres Etats agissent de même, ne ferait que nuire à sa propre industrie, sans utilité pour la bonne cause; qu'on songe, entre autres, à l'interdiction d'importer ou de vendre les peaux ou les plumes de certains oiseaux.

Il résulte de ce qui vient d'être dit que les Etats civilisés doivent procéder à un libre échange de vues sur la protection mondiale de la nature. Cela seul déjà exercera une puissante et bienfaisante influence et contribuera, en particulier, à éclaircir la question de savoir à quels domaines de la nature (à la faune et à la flore seulement, ou aussi à d'autres objets remarquables, tels que les grandes cascades) et à quelles espèces ou objets individuels dans les divers domaines de la nature la protection mondiale doit s'étendre.

Il sera nécessaire, en second lieu, d'examiner dans la conférence la question, bien plus difficile, de savoir comment il faut procéder pour parvenir au but. A cet égard, les voies et moyens sont en nombre infini comme cela résulte de la nature même des choses. Il nous paraît, comme nous l'avons déjà dit, que l'activité des divers Etats travaillant à l'envi et

des associations existant dans les divers Etats devrait être la règle et les dispositions internationales ou communes l'exception, et qu'on ne devrait avoir recours à ces dernières que lorsque sans elles le but ne saurait évidemment être atteint. Ee ce qui concerne la distinction entre les deux activités privée et de l'Etat, celui-ci ne devrait intervenir que lorsque les efforts des patriculiers seraient manifestement insuffisants, par exemple à empêcher la destruction de certaines espèces d'animaux marins et à créer des districts francs dans les colonies.

En troisième lieu nous supposons naturellement que la conférence ne prendra sur la matière même aucune décision d'un caractère obligatoire. Il convient plutôt que, fidèle au programme de Graz, la conférence, après un libre échange de vues et l'examen de toutes les faces de la question, se borne à instituer une *Commission internationale de spécialistes*, qui se vouerait à cet objet et en pousserait activement l'étude. Instituée par la conférence, la commission se constituerait ensuite elle-même et fixerait son siège. Chaque Etat participant désignerait un membre, puis, quand ce membre cesserait de faire partie de la commission, choisirait son remplaçant parmi les hommes qui se distinguent par leurs travaux dans le domaine de l'histoire naturelle ou qui travaillent, dans leur propre pays, à titre officiel ou comme membres d'une association, à l'oeuvre de la protection de la nature. La Commission ne serait pas une autorité, et elle resterait en fonctions jusqu'a sa suppression ou son renouvellement par une nouvelle conférence. Sa tâche consisterait à recueillir et à publier tout ce que font les Etats et les associations libres dans le domaine de la protection de la nature, à signaler aux milieux intéressés les dangers existants ou pouvant surgir et à encourager la formation dans les divers Etats d'associations libres pour la protection de la nature. Les communications entre la Commission, d'une part, et les organes officiels d'un Etat et les associations existant dans cet Etat, d'autre part, auraient lieu essentiellement par l'entremise du membre de la Commission appartenant à cet Etat. La commission devrait recueillir assidument et fournir volontiers des informations, mais se garder de toute importunité et de toute exigence. Si l'on arrive, comme on ose l'espérer, à conclure des arrangements internationaux, soit entre tous les Etats, soit entre quelques-uns d'entre eux, sur des points déterminés de la protection de la nature, ils seront conclus par la voie ordinaire et sans le concours apparent de la Commission internationale.

Comme résultat final du développement de l'entreprise on peut prévoir l'organisation suivante:

Une association libre pour la protection de la nature dans chaque Etat, une fédération internationale de ces associations, et la Commission internationale comme organe de cette fédération.

Cela étant, pourquoi sont-ce les Etats qui doivent se réunir en conférence pour créer une organisation? Pour répondre à cette question, il suffit de rappeler la manière dont on a procédé en 1901, lors de la fonda-

tion de l'association internationale pour la protection légale des travailleurs. Le temps presse; or il se passerait des dizaines d'années avant que dans un certain nombre d'Etats existassent de puissantes associations pour la protection de la nature et qu'elles pussent former une fédération mondiale. Dans le cas actuel, contrairement à ce qui s'est produit dans d'autres circonstances, l'impulsion efficace doit partir de haut, c'est-à-dire des pouvoirs publics. C'est ce que le congrès de Graz a parfaitement reconnu.

Quatrième point: la question de ratification et des frais. Cette question ne joue, pour ainsi dire, aucun rôle pour les Etats patricipant à la conférence. Il ne s'agira pas ici de la conclusion d'une convention internationale, et la ratification d'aucun Etat n'aura à être réservée. Les frais, d'une manière générale, et en particulier pour les Etats, seront insignifiants, et aucun d'eux n'aura sujet, du moins les premières années, de faire figurer de ce chef une nouvelle position dans son budget. On peut admettre que les dépenses pour le secrétariat de la Commission internationale et les frais d'impression de l'organe de publicité seront couverts par les contributions des associations pour la protection de la nature existant dans les divers Etats. L'association suisse pour la protection de la nature a déjà pris une décision à cet égard.

Avec de la bonne volonté, l'entreprise réussira, et les générations futures seront reconnaissantes à la génération actuelle d'avoir mis un terme à l'extermination d'espèces précieuses du monde des animaux et des plantes.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

ЗАСѢДАНІЕ 4 МАЯ 1913 ГОДА.

Принято къ свѣдѣнію сообщеніе Общаго Собранія относительно увѣдомленія Сербской Королевской Академіи Наукъ объ ея согласіи принять Проектъ Устава Союза славянскихъ академій въ редакціи, утвержденной Общимъ Собраніемъ Академіи Наукъ 1 декабря 1912 года.

Академикъ И. В. Ягичъ сдѣлалъ краткое сообщеніе относительно работъ по изданію „Энциклопедіи Славянской Филологіи“. Указавъ на то, что въ настоящее время печатается трудъ П. А. Лаврова по кирилловской палеографіи, И. В. Ягичъ сообщилъ о томъ, что сдалъ на дняхъ въ Типографію грамматику церковно-славянскаго языка С. М. Кульбакина. Въ рукахъ редактора Энциклопедіи кромѣ того имѣются: трудъ проф. Э. Калужняцкаго по палеографіи славяно-молдавскихъ рукописей, далѣе матеріалы по чешскому языку, доставленные проф. В. Вондракомъ, Пастернекомъ и Сметанкой, наконецъ, матеріалы по польскому языку Брюкнера и покойнаго Неринга.

Академикъ И. В. Ягичъ ходатайствовалъ о напечатаніи въ изданіяхъ Отдѣленія труда проф. И. Е. Евсѣева, составленнаго по порученію Геттингенскаго Королевскаго Общества Наукъ и содержащаго библіографическія указанія по славянскому переводу св. Писанія. — Положено ходатайство это удовлетворить.

Тотъ же академикъ сообщилъ о необходимости дополнить указатель И. Е. Евсѣева данными изъ глаголическихъ памятниковъ и предложилъ войти по этому поводу въ сношеніе съ І. Вайсомъ. — Положено одобрить это предложеніе.

По поводу присланной г. Керсопуловымъ въ Отдѣленіе рукописи, приписываемой имъ Ѳ. М. Достоевскому (см. прот. 25 апрѣля с. г. ст. CXVI), председательствующимъ доложено: во-первыхъ, заключеніе В. И. Срезневскаго и Ѳ. И. Покровскаго о томъ, что „почеркъ стихотвореній не похожъ на руку Достоевскаго ни общимъ характеромъ, ни

написаніемъ отдѣльныхъ буквъ"; во-вторыхъ, слѣдующее сообщеніе П. К. Симони, показывавшаго присланныя стихотворенія А. Г. Достоевской, вдовѣ Ѳ. М. Достоевскаго:

„А. Г. Достоевская, внимательно разсмотрѣвъ означенную тетрадь стихотвореній, просила передать Академіи, что ни по почерку, ни по содержанію они не могутъ принадлежать Ѳедору Михайловичу, и тѣмъ болѣе, если правдоподобно, что „878" надо считать за годъ 1878. Она, въ случаѣ надобности, готова предложить Отдѣленію представить автографы Ѳ. М., особенно письма, для сличенія почерка, но она убѣждена, что всякій мало-мальски знакомый съ рукописями Достоевскаго отвергнетъ утвержденіе г. Керсопулова въ принадлежности этихъ листковъ рукѣ Достоевскаго".

Положено вернуть г. Керсопулову присланную имъ рукопись, сообщивъ ему, что по собраннымъ Отдѣленіемъ даннымъ она не можетъ быть признана ни автографомъ, ни произведеніемъ Ѳ. М. Достоевскаго.

Засѣданіе 7 сентября 1913 года.

Доложено о поступленіи въ видѣ пожертвованія со стороны г. Віариса бюста И. С. Тургенева, исполненнаго П. Н. Тургеневымъ, двухъ портретовъ и студенческой тросточки Н. И. Тургенева. — Положено передать эти предметы въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки и благодарить жертвователя.

Засѣданіе 28 сентября 1913 года.

Память скончавшагося 11/24 сентября с. г. почетнаго члена Академіи, Крылошанина и Кустоса Львовской Митрополитальной Консисторіи о. А. С. Петрушевича почтена вставаніемъ.

Доложено объ утвержденіи Положенія о литературно-театральномъ Музеѣ Имп. Академіи Наукъ имени А. А. Бахрушина въ Москвѣ. Согласно ст. 12 и слѣд. Музей стоитъ въ ближайшемъ отношеніи къ Отдѣленію Русскаго языка и словесности. — Принято къ свѣдѣнію.

Начальникъ Николаевскаго Кавалерійскаго Училища, предсѣдатель Высочайше утвержденнаго Комитета по сооруженію памятника М. Ю. Лермонтову, сообщилъ Имп. Академіи Наукъ о закладкѣ памятника въ саду при Николаевскомъ Кавалерійскомъ Училищѣ 1 октября въ 2 часа дня. — Положено просить академика А. И. Соболевскаго быть на торжествѣ закладки представителемъ Отдѣленія.

Приватъ-доцентъ Харьковскаго Университета Н. Н. Дурново сообщилъ Отдѣленію, что имъ выполнено порученіе Отдѣленія выяснить границу сѣверно-великорусскихъ и переходныхъ говоровъ Нижегородской губерніи. Отчетъ о поѣздкахъ въ Рязанскую и Нижегородскую губерніи лѣтомъ 1910 и 1913 года онъ предполагаетъ представить Отдѣленію въ ноябрѣ нынѣшняго 1913 года. — Положено принять къ свѣдѣнію.

А. А. Лебедевъ прислалъ нѣсколько тетрадей приготовленнаго имъ къ печати описанія рукописей Кіевской Духовной Академіи при слѣдующей запискѣ:

„Имѣю честь представить Отдѣленію Русскаго языка и словесности двѣ части своей работы по описанію рукописей Кіевской Духовной Академіи. Въ виду того, что переписка всей работы набѣло еще не закончена, я имѣю возможность представить 1-ый отдѣлъ (Св. Писаніе) въ законченномъ видѣ и черновикъ двухъ отдѣловъ — литература и сборники (105+191 л.).

„Черновая часть закончена вполнѣ (остаются только библіографическія примѣчанія); рукописи расположены въ такомъ порядкѣ: I. Св. Писаніе. II. Богослужебныя книги. III. Патрологія. IV. Проповѣдь. V. Богословіе. VI. Философія. VII. Право. VIII. Исторія. IX. Языкознаніе и литература. X. Сборники. XI. Математика. XII. Медицина и ветеринарія.

„Настоящее описаніе выполнено подъ руководствомъ проф. Н. И. Петрова; во всѣхъ спорныхъ и трудныхъ для меня чтеніяхъ я всегда обращался къ своему руководителю, и Николай Ивановичъ никогда не отказывалъ въ своихъ всегда цѣнныхъ указаніяхъ и наставленіяхъ. Были указанія и со стороны другихъ лицъ; такъ, чтеніе греческихъ рукописей облегчалось помощью г. А. Вріонидиса (грека), въ разборѣ румынскихъ памятниковъ оказывалъ поддержку г. С. Берскетъ (румынъ), арабы-студенты Кіевской Академіи помогали въ чтеніи арабскихъ рукописей.

„Согласно указанію академика А. А. Шахматова я обработалъ описаніе тѣхъ рукописей, которыя еще не были кѣмъ-либо описаны Что же касается рукописей, описанныхъ Н. И. Петровымъ и В. Березинымъ, то въ предисловіи къ моей работѣ будетъ данъ общій обзоръ всѣхъ этихъ рукописей (въ 1-й тетради рукописи, описанныя Н. И. Петровымъ и Березинымъ, взяты въ скобки).

„Покорнѣйше прошу Отдѣленіе Русскаго языка и словесности оказать мнѣ поддержку въ изданіи настоящей работы.

„Если нельзя печатать въ Типографіи Академіи, то можно недорого напечатать въ Саратовѣ: печатный листъ (образецъ — прилагаемое описаніе рукописей Братства въ Саратовѣ) при 800 экз. (изъ нихъ 80 веленевыхъ) стоитъ здѣсь 19 рублей. Корректуру я могъ бы держать по черновику.

„При составленіи библіографическихъ примѣчаній принята во вни-

маніе вся спеціальная литература (я пріобрѣлъ почти всѣ труды, въ которыхъ есть ссылки на академическія рукописи). Александръ Лебедевъ. 1913. 9/IX".

Положено передать рукопись г. Лебедева на разсмотрѣніе акад. А. П. Соболевскому.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 25 СЕНТЯБРЯ 1913 ГОДА.

Департаментъ Общихъ Дѣлъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 13 сентября с. г. за № 11943, увѣдомилъ Правленіе Академіи, что Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 2 сентября сего года, за № 55, магистръ русской исторіи дѣйствительный статскій совѣтникъ Шмурло утвержденъ вновь ученымъ корреспондентомъ въ Римѣ при Отдѣленіи историческихъ наукъ и филологіи Императорской Академіи Наукъ, на пять лѣтъ, съ 21 августа с. г., согласно избранію.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Въ виду окончанія работъ по изданію картъ и плановъ Невы и Ніеншанца, собранныхъ А. І. Гиппингомъ и А. А. Куникомъ, прошу Отдѣленіе постановить, высылать ли это изданіе учрежденіямъ и лицамъ, получившимъ текстъ изслѣдованія А. І. Гиппинга о Невѣ и Ніеншанцѣ. Списокъ этихъ учрежденій и лицъ прилагается; въ настоящее время число ихъ доходитъ до 88“.

Положено: 1) разослать атласъ картъ и плановъ къ сочиненію А. І. Гиппинга „Нева и Ніеншанцъ“ тѣмъ же учрежденіямъ и лицамъ, которыя въ свое время получили экземпляры текста названнаго сочиненія, при чемъ картонированные экземпляры выдавать въ первую очередь академическимъ учрежденіямъ и членамъ Академіи; 2) о вышеизложенномъ сообщить, для исполненія, въ Книжный Складъ.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Подготовляется для напечатанія въ нашихъ изданіяхъ рядъ работъ съ матеріалами по грузинской эпиграфикѣ, между тѣмъ у насъ грузинскій иниціальный (онъ же эпиграфическій) шрифтъ совершенно неэкономичный, занимаетъ много мѣста и, помимо удороженія изданія большимъ количествомъ потребной бумаги, не гармонируетъ своими черезчуръ крупными формами съ другими шрифтами. Изготовленіе подходящаго

эпиграфическаго грузинскаго шрифта обойдется, по словамъ Управляющаго Типографіею В. В. Нордгейма, въ 150 рублей. Соотвѣтственный армянскій инициальный шрифтъ уже имѣется теперь въ нашей Типографіи и только въ ней. Я возбуждаю вопросъ о грузинскомъ шрифтѣ сейчасъ, такъ какъ изготовленіе его потребуетъ почти цѣлый годъ. Одновременно я ходатайствовалъ бы и объ изготовленіи грузинскаго петита,— существующій № 8 нечеткій".

Положено сообщить Управляющему Типографіей о крайней желательности отливки указанныхъ академикомъ Н. Я. Марромъ шрифтовъ.

засѣданіе 9 октября 1913 года.

Корреспондентъ Главной Физической Обсерваторіи священникъ Димитрій Павловичъ Рождественскій (Ванновское Сыръ-Дарьинской обл., Чимкентскаго у. священнику с. Высокаго) при письмѣ на имя Академіи отъ 30 сентября с. г. прислалъ фотографію камня, найденнаго имъ въ 1907 году на сѣверномъ берегу Исыкъ-Кульскаго озера.

Положено послать проф. В. В. Бартольду съ просьбой сообщить свое заключеніе.

Анатолій Александровичъ Павловъ (Тифлисъ, Поточный пер., 7, кв. 1) прислалъ въ Академію 2 экземпляра своей книги, изданной въ ограниченномъ количествѣ (200) экземпляровъ: „Грузинская легенда" (Тифлисъ 1913. 4 стр.) при письмѣ отъ 4 октября с. г.

Положено передать одинъ экземпляръ книги въ Азіатскій Музей, а другой въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ К. Г. Залеманъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статью „Manichaica. V" (Замѣтки по манихейской письменности. V), гдѣ онъ между прочимъ устанавливаетъ наличность въ такъ называемыхъ согдійскихъ нарѣчіяхъ употребленія, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, женскаго рода.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь доложить Отдѣленію, что младшій ученый хранитель ввѣреннаго мнѣ Музея Василій Михайловичъ Алексѣевъ пожертвовалъ Музею коллекцію китайскихъ эстампажей, въ количествѣ 314 листовъ, снятыхъ съ каменныхъ стэлъ музея въ Си-ань-фу и содержащихъ полный (за исключеніемъ трехъ листовъ) текстъ тринадцати китайскихъ классическихъ книгъ (Чжоу И, Мао Ши, Шанъ Шу, Ли Цзи, Чуньцю, Цзо Чжуань, Гулянъ Чжуань, Гунъ-янъ Чжуань, И Ли, Чжоу Ли, Лунь Юй,

Мынъ Цзы, Эр Я, Сяо Цзинъ) танской редакціи 837 года (за исключеніемъ Мынъ Цзы) и ея дополнительныхъ версій. Коллекція имѣетъ значеніе, какъ старая редакція китайскаго классическаго текста, предназначенная по идеѣ своей служить критеріумомъ для туземныхъ ученыхъ танской эпохи и, поэтому, весьма нужная и полезная для критическихъ изслѣдованій. Коллекція описана самимъ жертвователемъ въ полной точности, съ присоединеніемъ введенія, излагающаго исторію этой серіи стэлъ по особому тексту, награвированному на плитѣ 1090 года, снимокъ съ которой также приложенъ къ коллекціи. Вся серія эстампажей наклеена китайскимъ способомъ на прочную бумагу, что дастъ ея экземплярамъ возможность сохраняться очень долго. Нумерація произведена съ такимъ расчетомъ, что любой кусокъ любого текста отыскивается по каталогу безъ затрудненій и промедленій. Насколько извѣстно, подобною коллекціею обладаетъ только Національная Библіотека въ Парижѣ, но, несомнѣнно, лишь въ видѣ груды сложенныхъ листовъ, внѣ нумераціи и описанія. (Каталогъ Courant'а, 1902 г., о ней не упоминаетъ, такъ какъ она привезена проф. Шаванномъ въ 1907 году).

„Представляя при семъ описаніе всей серіи упомянутыхъ выше эстампажей съ предисловіемъ и переводомъ исторической надписи 1090 года, имѣю честь просить о напечатаніи его въ „Запискахъ."

Положено благодарить жертвователя, описаніе напечатать въ „Запискахъ" Отдѣленія, подъ заглавіемъ: „В. М. Алексѣевъ. Стэлы съ текстами китайскихъ классиковъ въ г. Си-ань-фу (Les stèles aux textes chinois classiques de Si-ngan-fou) 西安府府學石經, присоединивъ къ нему одну таблицу.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее заявленіе:

„Статья профессора Б. А. Тураева „Произведенія абиссинской живописи, собранныя докторомъ А. И. Кохановскимъ, печатающаяся въ очередномъ выпускѣ „Христіанскаго Востока", получаетъ дополненіе въ видѣ историко-художественной ихъ оцѣнки, составленной проф. Д. В. Айналовымъ".

Положено статью передать въ редакцію „Христіанскаго Востока" для напечатанія.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ просилъ разрѣшенія отпечатать 100 оттисковъ статьи проф. Б. А. Тураева въ „Христіанскомъ Востокѣ" за счетъ названнаго Музея, такъ какъ въ означенной статьѣ описываются абиссинскіе образа, принадлежащіе Музею, и даются съ нихъ снимки.

Положено разрѣшить, о чемъ и сообщить въ Типографію.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ августѣ мѣсяцѣ 1911 года Аннѣ Васильевнѣ Горновой мною

было поручено реставрированіе костюма съ хранящейся въ Петровской Галлереѣ восковой фигуры Петра Великаго. Работа эта произведена была г-жей Горновой лично въ стѣнахъ ввѣреннаго мнѣ Музея съ полнымъ сознаніемъ важности порученнаго ей дѣла, при чемъ ею же составлено подробное описаніе произведенной работы, хранящееся въ дѣлахъ Галлереи. Въ февралѣ мѣсяцѣ минувшаго 1912 года А. В. Горновой мною поручено было реставрированіе и другихъ костюмовъ, также выполненое ею безукоризненно и совершенно безвозмездно. Докладывая о вышеизложенномъ, прошу Отдѣленіе, если возможно, выразить г-жѣ Горновой, за произведенныя ею съ необычайной тщательностью и умѣньемъ работы по реставрированію предметовъ Петровской Галлереи, благодарность отъ Императорской Академіи Наукъ".

Положено благодарить г-жу А. В. Горнову отъ имени Академіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Профессоръ Варшавскаго Университета П. В. Верховской представилъ отчетъ о своихъ занятіяхъ по изданію въ состоящей подъ моимъ наблюденіемъ серіи „Памятниковъ Русскаго Законодательства" текста „Духовнаго Регламента". Я считалъ бы возможнымъ напечатать отчетъ П. В. Верховского въ приложеніи къ извлеченіямъ изъ протоколовъ".

Положено напечатать отчетъ въ приложеніи къ настоящему протоколу.

I-е приложеніе къ протоколу засѣданія Историко-Филологическаго Отдѣленія 9 октября 1913 года (къ § 403).

Отчетъ профессора П. В. Верховского о занятіяхъ по порученному ему научному изданію „Духовнаго Регламента Петра Великаго".

„Духовный Регламентъ, изданный въ печатномъ видѣ болѣе 20 разъ, до сихъ поръ не былъ изученъ въ достаточной степени по сохранившимся рукописямъ, и даже самый объемъ рукописнаго матеріала совершенно не былъ выясненъ. Поэтому было необходимо обратить на него особенное вниманіе.

Благодаря сношеніямъ съ архивами и библіотеками, принятымъ на себя Академіею Наукъ, выяснилось, что существуютъ четыре рукописи Духовнаго Регламента, дающія полную картину исторіи текста этого памятника, которая, разумѣется, и будетъ принята во вниманіе при изданіи окончательнаго текста. Однако, послѣ тщательнаго изслѣдованія особенностей каждой рукописи, оказалось, что ни одну изъ нихъ невозможно положить въ основаніе научнаго изданія, ибо только печатное изданіе, впервые вышедшее изъ Петербургской Типографіи 16 сентября 1721 г., окончательно закрѣпило собою текстъ Регламента и придало ему законодательную силу, между тѣмъ какъ даже тѣ двѣ рукописи, которыя собственноручно подписаны Императоромъ Петромъ Великимъ и, казалось бы, должны были остаться неизмѣнными, все-таки подверглись весьма существеннымъ исправленіямъ, несомнѣнно, Ѳеофана Прокоповича. Кромѣ того, первопечатный текстъ Духовнаго Регламента долженъ быть положенъ въ основу академическаго изданія еще и потому, что со времени Петра Великаго была окончательно признана необходимость публикаціи закона для его примѣненія. Само собою разумѣется, что для „Прибавленія къ Духовному Регламенту" такимъ текстомъ, имѣющимъ законодательную силу, является текстъ изданія Московской Синодальной Типографіи 14 іюня 1722 г., разрѣшенный къ печати Петромъ Великимъ.

Въ виду такихъ соображеній и выполнены уже подготовительныя работы по сравненію рукописнаго текста съ печатнымъ съ тѣмъ, чтобы издать его со всѣми варіантами, которыя читаются въ рукописяхъ.

Въ связи съ этими работами въ архивахъ и библіотекахъ Москвы и С.-Петербурга удалось собрать цѣлый рядъ любопытныхъ подробностей, касающихся составленія Духовнаго Регламента Ѳеофаномъ Прокоповичемъ и учрежденія Св. Синода, при чемъ нѣкоторыя положенія, уже существующія въ исторической литературѣ, должны подвергнуться исправленію.

Параллельно выяснились нѣкоторыя интересныя данныя объ изданіяхъ Духовнаго Регламента въ печати и, такъ сказать, о традиціи текста Регламента, при чемъ оказалось, что послѣднее синодальное изданіе, какъ и нѣкоторыя предыдущія, не лишено редакціонныхъ ошибокъ и опечатокъ.

Кромѣ изданій на русскомъ языкѣ, появившихся въ С.-Петербургской и Московской Синодальной Типографіяхъ, а также въ Парижѣ, нашлись и переводы Духовнаго Регламента на иностранные языки: французскій (дважды), нѣмецкій (дважды, но изданій больше), англійскій, латинскій (вѣроятно, дважды) и греческій (находится въ рукописи и будетъ мною изданъ).

Что же касается источниковъ Духовваго Регламента, то таковые уже намѣчаются, хотя подробно изслѣдовать ихъ еще не было времени".

Профессоръ Императорскаго Варшавскаго Университета

Павелъ Верховской.

Варшава, 23 сентября 1913 г.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

А. Н. Кириченко. Къ познанію семейства *Cimicidae* Latr. (= *Clinocoridae* Kirk.), (*Hemiptera-Heteroptera*). [A. N. Kiritshenko (Kiričenko). Contribution à la connaissance de la famille. *Cimicidae* Latr. (= *Clinocoridae* Kirk.), (*Hemiptera-Heteroptera*)].

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 октября 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья А. Н. Кириченко содержитъ описаніе новаго рода сем. *Cimicidae*, *Paracimex* gen. nov., установленнаго для новаго представителя этого семейства, *Paracimex avium* sp. n., добытаго О. И. Іономъ на о-вѣ Суматрѣ въ птичьемъ гнѣздѣ.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

С. С. Ганешинъ. Матеріалы къ флорѣ Балаганскаго, Нижнеудинскаго и Киренскаго уѣздовъ Иркутской губерніи. [S. S. Ganešin. Contributions à la flore des districts Balagansk, Nižneudinsk et Kirensk du gouvernement Irkutsk (Sibérie)].

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 сентября 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Статья эта является результатомъ обработки обширнаго гербарія, собраннаго авторомъ въ названныхъ уѣздахъ въ 1909 году въ качествѣ ботаника Ангаро-Илимской экспедиціи Переселенческаго Управленія.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

К. Н. Давыдовъ. Изслѣдованія надъ процессами реституціи у червей (немертинъ, архіаннелидъ и низшихъ полихэтъ). (C. N. Davydov. Recherches sur les processus de restitution chez les vers (Némertiens, Archiannelides et polychètes inférieurs).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 октября 1913 г. академикомъ **В. В. Заленскимъ**).

Вышеуказанная работа представляетъ собою результатъ изслѣдованій автора надъ регенераціей и морфаллаксисомъ у ряда немертинъ — *Lineus*, *Cephalothux*, *Cerebratulus*, *Amphiporus* и *Ototyphlonemertes*. Изъ кольчатыхъ червей изучена регенерація у *Polygordius* и *Saccocirrus*.

Архіаннелиды благодаря схематичности своей организаціи дали возможность автору выяснить многіе сложные вопросы регенеративнаго органогенеза, чрезвычайно запутаннаго у болѣе высоко стоящихъ аннелидъ (такъ, напр., вопросъ о происхожденіи мезодермы, образованіе целома etc.).

Основная часть работы посвящена процессу регенераціи у немертинъ, при чемъ, какъ видно изъ вышеприведеннаго перечня изученныхъ формъ, авторомъ изучены представители *Meso-*, *Meta-* и *Heteronemertini*. Центръ тяжести изслѣдованій автора заключается въ тѣхъ опытахъ, которые были поставлены для выясненія вопроса о проспективной потенціи зародышевыхъ листковъ. Опыты эти одновременно съ К. Н. Давыдовымъ производились польскими учеными Нусбаумомъ и Оксвэромъ, при чемъ выяснилось, что, напр., участки немертинъ, ампутированные передъ ртомъ, т. е. совершенно лишенные кишечника, а вмѣстѣ съ нимъ и всей энтодермы, возстановляютъ кишечникъ, но относительно самаго процесса выяснилось, что кишечникъ образуется изъ мезодермы.

К. Н. Давыдовъ во всѣхъ деталяхъ описываетъ этомъ процессъ, при чемъ результаты его наблюденій находятся въ рѣзкомъ противорѣчіи съ данными Нусбаума и Оксвэра. По наблюденіямъ К. Н. Давыдова, кишечникъ образуется изъ стѣнокъ боковыхъ сосудовъ, которые по крайней мѣрѣ у гетеронемертинъ представляютъ собою, по моимъ изслѣдованіямъ, настоящій целомъ.

Фактъ регенераціи кишечнаго канала изъ элементовъ целомической мезодермы авторъ толкуетъ въ томъ смыслѣ, что разъ въ целобластѣ многихъ *Coelomata* въ моментъ его образованія у зародыша заключаются элементы энтодермы, то становится понятнымъ возстановленіе энтодермальной кишки изъ мезодермы. Кишка въ данномъ случаѣ образуется не изъ мезодермы, а изъ заключенныхъ въ ней энтодермальныхъ зачатковъ, и основы теоріи зародышевыхъ листковъ остаются непоколебленными.

Работа снабжена ста рисунками, которые могутъ быть помѣщены въ текстѣ.

Работа должна войти въ серію «Трудовъ» Особой Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи и должна составить 1-й выпускъ новаго изданія этихъ трудовъ, поэтому я прошу напечатать 300 экземпляровъ для обмѣна.

Эта работа была уже представлена для печатанія, но рукопись находилась у автора и по несчастному случаю сгорѣла. Такъ какъ это сочиненіе имѣетъ быть представлено въ качествѣ докторской диссертаціи, то я бы просилъ Отдѣленіе напечатать его къ августу 1914 года.

Положено напечатать эту работу въ «Трудахъ Особой Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи Императорской Академіи Наукъ».

В. Л. Біанки. Списокъ птицъ, наблюдавшихся въ теплый періодъ 1897—1913 гг. въ береговой полосѣ Петергофскаго уѣзда между деревнями Лебяжья и Черная Лахта. (V. Bianchi. Liste des oiseaux observés durant la période chaude des années 1897—1913 dans la zone litorale du district de Peterhof entre les villages Lébiashié et Tchornaja Rétchka).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 октября 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья эта содержитъ перечень птицъ, которыхъ автору удалось констатировать въ теченіе лѣтнихъ періодовъ указанныхъ годовъ на пространствѣ всего 30 съ небольшимъ квадратныхъ верстъ; тѣмъ не менѣе, общее число видовъ достигаетъ 171. Для каждаго вида указано свойство пребыванія его въ области, а для рѣдкихъ видовъ приводится точная дата добычи или наблюденія. Особый интересъ представляетъ гнѣздованіе *Hydrocolaeus minutus* и *Glaucidium passerinum.*

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

К. М. Дерюгинъ. Фауна Кольскаго залива и условія ея существованія. Часть III. Экологія и біогеографія [C. M. Dériougine (Deruiugin). Sur la faune du golfe de Kola et les conditions de son existence. III. Oecologie et biogéographie].

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 30 октября 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Представляемая къ печати работа К. М. Дерюгина является третьей (общею) частью труда, печатающагося въ «Запискахъ Императорской Ака-

деміи Наукъ». Опа содержитъ экологію и біогеографію животныхъ Кольскаго залива. Въ этой части подробно разсмотрѣны условія существованія животныхъ въ Кольскомъ заливѣ: климатъ, рельефъ дна, грунты, распредѣленіе и колебанія температуры и солености, газы, прозрачность и цвѣтъ воды, теченія. Сообщены результаты изученія фацій и зонъ, планктона и сезонныхъ явленій въ немъ. Дана общая характеристика фауны Кольскаго залива, ея происхожденіе и сравненіе съ фауною сосѣднихъ морей. Изложены біологическія явленія въ жизни животныхъ, а также разсмотрѣнъ вопросъ о космополитизмѣ въ связи съ биполярной теоріей.

Къ работѣ приложена карта распредѣленія грунтовъ въ Кольскомъ заливѣ, а также чертежи и рисунки.

Положено напечатать эту статью въ «Запискахъ» Академіи.

А. А. Бируля. Матеріалы по систематикѣ и географическому распространенію млекопитающихъ. V. О положеніи *Aelurina planiceps* (Vigors et Horsfield) въ системѣ сем. *Felidae;* (Съ 1 табл. и 4 рис. въ текстѣ). [A. A. Birula. Contributions à la classification et à la distribution géographique des mammifères. V. Sur la position d'*Aelurina planiceps* (Vigors et Horsfield) dans le système de la fam. *Felidae*. (Avec 1 planche et 4 dessins dans le texte)].

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 октября 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Авторъ въ своей статьѣ разсматриваетъ положеніе малайской кошки, (*Aelurina planiceps* [Vigors et Horsfield]) въ системѣ семейства *Felidae* и, основываясь преимущественно на строеніи ея черепа, приходитъ къ тому заключенію, что эта кошка представляетъ древній типъ, сохранившій какъ вообще въ строеніи черепа, такъ особенно въ строеніи зубной системы черты, свойственныя виверровиднымъ предкамъ семейства *Felidae*.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музеѣ».

Benedikt Dybowski und Jan Grochmalicki. Beiträge zur Kenntnis der Baikalmollusken. I. *Baicaliidae* 1. *Turribaicaliinae* subfam. nova. III. Untergattung *Trachybaicalia* (v. Martens) Lindholm. (Mit 2 Tafeln). Бенедиктъ Дыбовскій и Янъ Грохмалицкій. Къ познанію моллюсковъ Байкальскаго озера. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* subfam. nova. III. Подродъ *Trachybaicalia* (v. Martens) Lindholm. (Съ 2-мя таблицами).

Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 30 октября 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья Б. Дыбовскаго составляетъ продолженіе его работы, Beiträge zur Kenntnis der Baicalmollusken, напечатанной въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея». Онъ подвергаетъ здѣсь подробному анализу подродъ *Trachybaicalia*, входя во всѣ детали литературныхъ данныхъ, и описываетъ рядъ новыхъ разновидностей и подразновидностей въ видахъ, относящихся къ данному подроду, при чемъ даетъ рядъ синоптическихъ таблицъ. У *Trachybaicalia carinata* Dyb. онъ описываетъ слѣдующія новыя разновидности: 1) var. *Martensiana (f. typica)* съ новыми подразновидностями *elencka*, *rudis*, *maura*, *piccola*, *orthos*, 2) *Hoernesiana*, 3) *Fuchsiana*, 4) *Sturanyana* и 5) *Neumeyeriana;* у *Trachybaicalia carinato-costata* Dyb. описываются новыя разновидности: 1) *Bittneri* съ новыми подразновидностями *clara*, *pyramidalis*, *micronella*, *opaca*, 2) *Credneri*, съ новыми подразновидностями *elatella* и *inflatella*, 3) *Sandbergi* и 4) *Moussoni*. Наконецъ, у *Trachybaicalia Dybowskiana* Ldh. онъ описываетъ новую разновидность *Lindholmi*. Статья заканчивается сопоставленіемъ подродовъ *Gerstfeldtia*, *Godlewskia* и *Trachybaicalia* и установленіемъ улучшенныхъ діагнозовъ ихъ. Къ статьѣ приложены 2 таблицы фотографій описываемыхъ моллюсковъ. Оригиналы нѣкоторыхъ формъ пожертвованы г. Дыбовскимъ Зоологическому Музею.

Къ статьѣ приложены двѣ таблицы фотографическихъ снимковъ.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Benedikt Dybowski. Ueber Kaspische Schnecken aus der Abteilung *Turricaspiinae* subfam. nova, zum Vergleich mit den *Turribaicaliinae* subfam. nova (Mit 3 Tafeln). [Бенедиктъ Дыбовскій]. О каспійскихъ моллюскахъ изъ отдѣла *Turricaspiinae* subfam. nova, по сравненію съ *Turribaicaliinae* subfam. nova (съ 3 таблицами)].

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 30 октября 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Авторъ устанавливаетъ въ этой работѣ большую близость между каспійскими *Micromelania* (единственный родъ новаго подсемейства *Turricas-*

piinae въ семействѣ *Caspiidae*) и въ частности—новаго подрода *Turricaspia* съ байкальскими *Turribaicalia*. Онъ полагаетъ, что *Turribaicalia* и *Turricaspia* могутъ быть отнесены къ одному роду, какъ два параллельные ряда формъ. Детальное изученіе формъ, относящихся къ подроду *Turricaspia*, приводитъ Дыбовскаго къ установленію 4 новыхъ видовъ: *Micromelania culimellula*, *andrusovi*, *pseudodimidiata* и *brusinae* и 16 новыхъ разновидностей въ видахъ *Micromelania caspia*, *turricula*, *spica* и *dimidiata*. Всего онъ принимаетъ въ этой группѣ 26 различныхъ формъ, относящихся къ 10 видамъ, и даетъ ихъ описаніе и сопоставленіе.

Вмѣстѣ со статьею проф. Дыбовскій передалъ Зоологическому Музею и коллекцію оригиналовъ разсматриваемыхъ имъ формъ.

Къ статьѣ приложены 3 таблицы фотографическихъ снимковъ.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Ueber das elektrische Leitvermögen in Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten, sowie in Estern und Basen als Solventien. I Teil.

(Mit einer Figur).

P. Walden.

(Der Akademie vorgelegt am 2/15 October 1913).

I.

Vom Standpunkte der elektrolytischen Dissoziationstheorie stellte das grosse Gebiet der Kohlenwasserstoffe und ihrer Halogenderivate — noch ein Jahrzehnt zurück — ein nicht urbares, unzugängliches, undankbares Arbeitsterrain dar. Wegen der äusserst geringen *lösenden* Kraft den einfachsten binären Elektrolyten (Salzen) gegenüber liess sich die *Jonisierungs*kraft dieser Solventien an den typischen starken Elektrolyten nicht prüfen, und was meist durch qualitative Versuche an andern Elektrolyten (z. B. Chlorwasserstoff HCl) sich feststellen liess, berechtigte zu dem Schluss, dass, praktisch gesprochen, die Kohlenwasserstoffe und deren Halogenderivate zu den *nichtjonisierenden Lösungsmitteln* gehören. So konnte ich[1]) selbst (1903), in einer Uebersicht über die Forschungen auf diesem Gebiet, alle Arbeiten in acht Zeilen abtun. Zur selben Zeit gab auch P. Dutoit[2]) einen zusammenfassenden Ueberblick über diese «dissolvants non dissociants», anorganische und organische, wobei den letzteren sechs Zeilen zukamen. Damals handelte es sich nur um einige wenige Untersuchungen.

Als Pioniere auf diesem Arbeitsgebiet der Nichtjonisatoren oder, sagen wir richtiger, der äusserst schlecht jonisierenden Solventien müssen wir die beiden russischen Forscher R. Lenz[3]) (1878) und I. Kablukoff[4]) (1889)

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *46* 127 (Aug. 1903).
2) P. Dutoit, Journ. de Chim. Phys. *1*, 623 (Oktober 1903).
3) R. Lenz, Mémoir. de l'Acad. Impér. de St. Petersb., (VIII), *26*, (1878); *30*; № 9 (1882).
4) J. Kablukoff, Zeitschr. phys. Ch. *4*, 430 (1889).

nennen. R. Lenz studierte erstmalig die *verdünnten* Lösungen von Aether (Aether + Petroleum), bezw. Alkohol + Petroleum, indem er Pikrinsäure, bezw. Kadmiumjodid als Elektrolyten benutzte; er fand, dass die Leitfähigkeit der gelösten Salze abnimmt von wässrigen Lösungen > alkohol. Lösungen > Aether, bezw. Alkohol + Petroleum. Er unternahm (1882) die ersten systematischen Untersuchungen überhaupt, um den *Einfluss des Lösungsmittels* auf die Leitfähigkeit zu ermitteln; Aether und absol. Alkohol, neben verdünntem Alkohol dienten als Solventien; eine ätherische Pikrinsäurelösung wurde als Nichtleiter, eine alkoholische — als ein sehr schlechter Leiter befunden.

J. Kablukoff führte zuerst *Benzol*, *Xylol Hexan* (ferner Aether) als Lösungsmittel ein, indem ihm Chlorwasserstoff HCl als Elektrolyt diente. Die Leitfähigkeit in den Kohlenwasserstoffen erwies sich als äusserst gering; in Aether erwies sie sich etwa fünfmal grösser als in einer gleichverdünnten Xylollösung und wies zugleich die Abnormität auf, dass mit *steigender Verdünnung V* die *molare Leitfähigkeit abnahm.*

Alsdann haben P. Dutoit und E. Aston[1]) an der Hand verschiedener *Salze* konstatiert, dass im Einklang mit Kablukoff's Resultaten auch *Chlorbenzol*, *Aethyljodid*, *Aethylenbromid* und *Amylacetat* zu den «Nichtjonisatoren» gehören. Chronologisch folgen jetzt die qualitativen Versuche von L. Kahlenberg[2]) und A. T. Lincoln (1899), welche mit Ferrichlorid $FeCl_3$ als Elektrolyten untersuchten: die Lösungen in *Heptan*, *Amylen*, *Benzol*, *Toluol*, *Xylol*, *Cymol*, *Menthen* ($C_{10}H_{18}$), *Chloroform*, *Tetrachlorkohlenstoff*, *Methylenjodid* CH_2J_2, *Aethylenchlorid* $C_2H_4Cl_2$, *Aethylenbromid*, *Brombenzol* C_6H_5Br, *Benzylchlorid* $C_6H_5CH_2Cl$, *Benzalchlorid* $C_6H_5CHCl_2$, *Benzotrichlorid* $C_6H_5CCl_3$; sämtliche Lösungen erwiesen sich praktisch als Nichtleiter, und die Forscher schliessen heraus: «it appears that solutions in hydrocarbons or their halogen substitution-products do not conduct» (1899).

Dass *Chlorwasserstoff* HCl in absolut trocknem *Benzol* Nichtleiter ist, bezw. «schlechter als Luft leitet», zeigte L. Kahlenberg[3]); gleichzeitig wies er nach, dass ebenfalls *Nichtleiter* sind: ca 5%-ge Benzollösungen des Kupfer-, Nickel- und Kobaltoleats

$$[Cu(C_{18}H_{33}O_2)_2,\ Ni(C_{18}H_{33}O_2)_2 \text{ und } Co(C_{18}H_{33}O_2)_2],$$

---

1) P. Dutoit und Aston, Compt. rend. *125*, 243 (1897).
2) Kahlenberg und Lincoln, Journ. of Phys. Chem. *3*, 19, 23 (1899).
3) L. Kahlenberg, Journ. of Phys. Chem. *6*, 1 (1902).

sowie Lösungen von PCl_3, $AsCl_3$, $SiCl_4$ in Benzol, — diese Lösungen waren Isolatoren. — Ebenfalls Isolatoren, bezw. schlechtere Leiter als trockene Luft, waren Lösungen von *Chlorwasserstoff* HCl in *Chloroform*, *Tetrachlorkohlenstoff*, *Aethylchlorid*, *Benzol*, *Siliciumtetrachlorid*, *Phsosphortrichrid*, *Chlorschwefel* S_2Cl_2, während *Zinntetrachlorid*, *Arsentrichlorid* und *Thionylchlorid* $SOCl_2$ äusserst schwach leiteten, — diese sorgfältigen Untersuchungen verdanken wir H. E. Patten[1]).

Mathews[2]) (1905) setzte diese Untersuchungen fort und konstatierte für die Lösungen von *Trichloressigsaure* in *Benzol*, *Petroleum* und *Aethylsilicat* praktische Nichtleitung des elektrischen Stromes. Für das Salz *Kupferoleat* (s. o.) gab Sammis[3]) (1906) eine weitere Reihe von *nicht*leitenden Lösungen in Kerosin, Petroleum, Nonan, Amylen, Paraffin, Dipenten, Limonen, Terpentin, Terpinen, Cymen, Di -und Triphenylmethan, Toluol, Xylol, Mesitylen, Naphtalin, Anthracen, Reten u. a. Uebereinstimmend führen alle diese Versuche zu dem Resultat, dass *weder die stärksten Säuren*, z. B. HCl und CCl_3 COOH, *noch Salze*, z. B. $FeCl_3$ und Metalloleate, in *sämtlichen Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten (als Solventien) Stromleitung zeigen.*

Auch andersgeartete Elektrolyte verhalten sich in *Benzol*lösungen als Isolatoren; so konnten Brühl[4]) und Schroeder (1904) zeigen, dass mehrprozentige benzolische Lösungen der Kamphokarbonsäure, sowie ihres Nasalzes und des Na-salzes von Methylkamphokarbonsäure, gleich dem reinen Benzol, Nichtleiter des elektrischen Stromes sind.

Gleichzeitig habe *ich* selbst (1904) optisch aktive Ester der Aepfelsäure in *Benzol* und *Chloroform*lösungen auf eine etwaige Jonisation geprüft; die elektrische Leitfähigkeit ergab sich jedoch als so gering, dass von einer elektrolytischen Dissociation praktisch nicht die Rede sein kann (Walden, Berl. Ber. *38*, 392 (1905)).

Wiederum mit Chlorwasserstoff HCl als Elektrolyten operierte in absol. *Aether* als Solvens Maltby[5]), der eine messbare Leitfähigkeit bei steigenden Temperaturen (bis hinauf zur kritischen) konstatierte; dieselbe Lösung untersuchte auch Eversheim[6]) bis über die kritische Temperatur hinaus. Gleichzeitig untersuchte Eversheim auch Quecksilberchlorid $HgCl_2$ in *Aethylchlorid*,

1) H. E. Patten, Journ. Phys. Chem. *7*, 153 (1903).
2) J. H. Mathews, Journ. Phys. Chem. *9*, 641 (1905).
3) J. L. Sammis, ib. *10*, 593 (1906).
4) Brühl u. Schroeder, Berl. Ber. *37*, 2512 (1904).
5) Maltby, Zeitschr. phys. Chem. *18*, 313 (1896).
6) P. Eversheim, Inaug.-Dissert., Bonn, 1902. Annal. d. Physik, *8*, 539 (1902).

indem er als Erster die Jonisierungskraft dieses Halogenkörpers auffand und die *leitenden* Lösungen zwischen — 67° bis zur krit. Temperatur verfolgte. Zur selben Zeit wies W. Plotnikow[1]) am *Aethylbromid* als Solvens, mit Hilfe des Elektrolyten $AlBr_3$ und des Komplexsalzes $AlBr_3 . Br_2C_2H_5Br . CS_2$, ebenfalls die *messbare* Jonisierungskraft des Aethylbromids überzeugend nach; die molare Leitfähigkeit von $AlBr_3$ (bei 18°) *nahm* zwischen $V = 0 \cdot 89$ Lit. und $V = 17 \cdot 9$ von $\lambda_v = 0 \cdot 23$ bis $\lambda_v = 0 \cdot 065$ *ab*; ebenso nahm auch λ_v für das Komplexsalz zwischen $V = 8$ bis $V = 32$ ab von $\lambda_v = 4 \cdot 5$ auf $\lambda_v = 3 \cdot 8$. Weitere Beispiele brachte *derselbe* Forscher[2]), indem er die Salze des Dimethylpyrons mit Trichlor -und Tribromessigsäure der Untersuchung unterwarf, und zwar in den Solventien Aethylbromid, Chloroform und Benzol. Zur Illustration setze ich die auf 18° bezogenen Werte für das *Salz* $C_7H_8O_2 . 2\ CCl_3COOH$ hierher:

	in C_2H_5Br	C_6H_6	$CHCl_3$
$V =$	1·04 bis 7·56 Lit.	0·92 bis 2·18	0·85 bis 1·77 Lit.
$\lambda_v =$	1·39 bis 0·47	0·477 bis 0·074	0·728 bis 0·341

In allen Medien ist eine messbare molare Leitfähigkeit λ_v vorhanden, sie nimmt aber mit *zunehmender* Verdünnung V ab, und zwar — wie ich hervorheben möchte — am schnellsten in den Benzollösungen, am langsamsten in den Aethylbromidlösungen, also in Abhängigkeit von den Dielektrizitätskonstanten der Solventien.

Auch Patten[3]) untersuchte die jonisierende Kraft des Aethylbromids, indem er die Plotnikowsche Lösung quantitativ elektrolysierte.

Indem wir unseren kurzen Ueberblick über die jonisierende Kraft der Kohlenwasserstoffe und ihrer Halogenderivate abschliessen, wollen wir noch erwähnen, dass auch Hantzsch[4]), anlässlich der Molekulargewichtsbestimmung von Dimethylammoniumchlorid in Chloroform, für $\frac{n}{2}$ -Lösung dieses Salzes in Chloroform eine spez. Leitfähigkeit erhielt, welche *kleiner* war als diejenige von reinem (Leitfähigkeits-) Wasser. — Und so konnte noch im J. 1906 I. Timmermans[5]) in einer vorzüglichen Rückschau sagen: «Parmi les

---

1) W. Plotnikow, Journ. russ. phys.-chem. Ges. *34*, 466 (1902) *35*, 794 (1903); cf. auch russ. Dissertation: Ueber die komplexen Verbindungen des Aluminiumchlorids u. -bromids. Kijew, 1902, S. 94–95.

2) W. Plotnikow, cf. russ. Dissertation «Untersuchungen (elektrochem.) nichtwässriger Lösungen». Kijew, 1908, S. 49—62 s. a. Berl. Ber. *39*, 1794; *42*, 1154.

3) Patten, Journ. Phys. Chem. *8*, 548 (1904).

4) A. Hantzsch, Berl. Ber. *38*, 1046 (1905).

5) I. Timmermans, Bull. de la Soc. chim. de Belgique, t. *20*, n⁰ 3—4 (1906).

composés organiques étudiés, les plus simples, les hydrocarbures, sont tous non dissociants», und ferner: «Les derivés halogénés sont généralement non ionisants. Cependant ils sont plus dissociants que les hydrocarbures».

Im Anschluss an die Kohlenwasserstoffe und deren Halogenderivate als Solventien wollen wir noch des ebenfalls schwachen Jonisierungsmittels Aether $(C_2H_5)_2O$ erwähnen. Im Gegensatz zu den oben zitierten Untersuchungen an äusserst schlecht leitenden *ätherischen* Lösungen von Elektrolyten fand ebenfalls W. Plotnikow[1]) sehr interessante und gute Lösungen. So erwies sich eine ätherische Lösung von Phosphorsäure H_3PO_4 als ein guter Elektrolyt; die spez. Leitfähigkeit stieg von $p = 12{\cdot}7\%$ und $\varkappa = 7{\cdot}4 \times 10^{-6}$ auf $\varkappa = 1{\cdot}3 \times 10^{-4}$ bei $94{\cdot}8\%$, bezw. $\varkappa = 318 \times 10^{-4}$ bei $90{\cdot}7\%$ H_3PO_4. (Die letzteren Lösungen sind eher als Lösungen vom Aether in dem guten Jonisierungsmittel H_3PO_4 zu betrachten. Es scheint mir, dass wir hierbei sowohl an *Salze* des Aethers (infolge des IV-wert. O-atoms), d. h. *Anlagerungs*produkte der Säure an die Aethermolekel, als auch an *Umsetzungs*produkte zwischen Säure und $(C_2H_5)_2O$ denken müssen, z. B. $H_3PO_4 +$, $(C_2H_5)_2O \rightleftarrows H_2PO_4(C_2H_5) + C_2H_5OH$, indem Mono- (od. Di-) äthylester der Phosphorsäure entstehen. Diese sind aber nach Carré (Compt. rend. *141* 764 (1905)) gute, bezw. *bessere* Elektrolyte in Wasser, als die freie Phosphorsäure. Sowohl die Salze, als auch die Ester in ihrem gleichzeitigen Vorkommen werden die grosse Leitfähigkeit in dem nach meinen orientierenden Versuchen guten Jonisierungsmittel H_3PO_4 bedingen.). Ferner untersuchte Plotnikow[1]) auch das System Aether + Brom; während nun Brom in Aether nur eine geringe elektr. Leitfähigkeit besitzt, ist Aether in *Brom* als Solvens ein guter Stromleiter. In letzterem Falle liegt wohl die Verbindung $(C_2H_5)_2O \cdot Br_3$ vor. Dieses sogen. Schützenberger'sche Aetherbromid hat nun in jüngster Zeit Plotnikow[2]) eingehend in *Chloroform*-und C_2H_5Br-Lösungen studiert, indem er an diesem Körper Leitfähigkeitsmessungen, sowie die Elektrolyse ausführte; die molare Leitfähigkeit in Chloroform erwies sich praktisch als mit der Verdünnung unveränderlich.

(Dass *Jod* in Aether eine messbare und mit der Verdünnung zunehmende molare Leitfähigkeit besitzt, hatte ich[3]) bereits früher gezeigt).

Brom als Solvens hatte ich[4]) bereits im J. 1900 geprüft; hierbei ergab

---

1) W. Plotnikow, Journ. russ. phys.-chem. Ges. *36*, 1282 (1904); Zeitschr. phys. Ch. *57*, 502 (1906), sowie die zit. russ. Dissertation (1908).

2) W. Plotnikow, Zeitschr. f. Elektrochemie *19*, 211 (1913).

3) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *43*, 416 (1903).

4) P. Walden, Zeitschr. anorgan. Ch. 1900, **25**, 220.

sich, dass die in Wasser typisch starken Elektrolyte KBr, $N(CH_3)_4 . J$ und CBr_3COOH in Bromlösung sich wie Isolatoren verhalten. Anders gestalten sich die Dinge bei Verwendung von $AlBr_7CS_2$ und $AlBr_5C_2H_5Br . CS_2$ als Elektrolyten, — für diese komplexen Salze konnte W. Plotnikow[1]) nachweisen, dass sie eine bemerkenswerte Leitfähigkeit besitzen; so z. B. wies das Salz $AlBr_5 . C_2H_5Br . CS_2$ zwischen $V = 0 \cdot 62$ bis $1 \cdot 11$ eine (mit der Verdünnung *zunehmende*) molare Leitfähigkeit $\lambda_v = 4 \cdot 1$ bis $5 \cdot 6$ auf. Auch $SbBr_3$ erwies sich in Bromlösung als ein Elektrolyt, dessen mol. Leitfähigkeit jedoch mit der Verdünnung *fällt*, dagegen gibt PBr_5 eine gutleitende Lösung, deren mol. Leitfähigkeit durch ein Maximum ($V = 0 \cdot 68$) geht. Unlängst hat Plotnikow[2]) nun auch Jod in *Brom* als Solvens untersucht; hierbei fand er, dass (infolge der Bildung von Bromjod BrJ als Elektrolyt) eine solche Bromlösung eine messbare Stromleitung liefert; die molare Leitfähigkeit nahm aber mit der Verdünnung rapide ab. —

Die zitierten Versuche von W. Plotnikow sind unzweifelhaft interessant und wertvoll; sie beschäftigen sich hauptsächlich mit einer Klasse von Stromleitern, die nach unseren gewöhnlichen Begriffen *keine* Elektrolyte sein sollten: sie *werden* aber solche in gewissen Lösungsmitteln, sei es, dass sie leitende Solvate bilden, sei es, dass (wie z. B. BrJ) sie anormale Elektrolyte entstehen lassen oder dass das Solvens einen bisher nicht näher definierten (katalytischen) Einfluss auf den schlechten Stromleiter ausübt. Schon 1903 habe ich[3]) selbst eine grosse Reihe solcher *abnormen* Elektrolyte in verschiedenen Solventien untersucht; zu solchen habe ich die Halogene, organische Halogenverbindungen, Säurehalogenide u. a. gerechnet. —

Neben der Frage, ob Kohlenwasserstoffe und deren Halogenderiwate überhaupt Jonisierungsmittel sind, tritt also die Frage hervor, *unter welchen Bedingungen* und für welche gelösten Stoffe sie stromleitende Lösungen geben? Neben der wiederholt konstatierten eigenartigen Erscheinung, dass die Lösungen solcher abnormen Elektrolyte oder dass Lösungen in schlechten Jonisierungsmitteln mit *zunehmender Verdünnung* eine *Abnahme* der molaren Leitfähigkeit aufweisen, gibt es hier noch andre häufig auftretende Anomalien, welche ebenfalls im Gegensatz zu dem Verhalten der wässrigen Lösungen stehen, und zwar mit *fortschreitender Verdünnung*:

1) ein Auftreten von *Maximalpunkten* in der molaren Leitfähigkeit,

2) ein Auftreten von *Minimalpunkten*, sowie

---

1) W. Plotnikow, Zeitschr. phys. Ch. *48*, 220 (1904).

2) W. Plotnikow, Journ. russ. phys.-chem. Ges. *45*, 193 (1913).

3) Walden, Zeitschr. phys. Ch. *43*, 385—464 (1903).

3) *gleichzeitiges* Auftreten — bei fortschreitender Verdünnung — von Maximalpunkten und Minimalpunkten, wobei die ersteren den letzteren vorangehen.

Nachstehend will ich eine chronologische Uebersicht dieser Erscheinungen geben. Interessant ist die Tatsache, dass diese für die *schlechten* Jonisatoren charakterischen Minima od. Maxima gerade an *guten*, d. h. Alkoholen entdeckt worden sind.

1888 Hartwig[1]) beobachtet in *Methylalkohol* als Solvens, für Ameisensäure als Elektrolyt, bei $V = 0{\cdot}18$ ein Minimum für λ_v,

1889 Kablukoff[2]) findet in *Isoamylalkohol* (+ 1% Wasser) für den Elektrolyten HCl ein Maximum,

1898 erhielt Völlmer in Essigsäurelösung ein *Minimum* der λ_v — Werte bei der Verdünnung $V = 22{\cdot}7$ (Zeitschr. phys. Ch. *29*, 187) für das Salz Kaliumazetat;

1899 beobachtete Euler fallende molare Leitfähigkeit mit steigender Verdünnung für Na J, Na Br in Benzonitril (Zeitschr. phys. Ch. *28*, 622 (1899)).

1899 fand R. Dennhardt für die Oelsäure ein *Maximum* der molaren Leitfähigkeit in Methylalkohol und Aethylalkohol (in letzterem gleichzeitig ein *Minimum*) (Wied. Ann. *67* 330 (1899)).

1899 fand A. T. Lincoln (Journ. Phys. Ch. *3*, 464 (1899)) für Ferrichlorid (kein besonders geeignetes, weil unstabiles Salz!) teils ein Minimum in Paraldehyd, teils eine Abnahme der mol. Leitfähigkeit od. eine Konstanz (in Aethyloxalat, Pyridin); auch $AgNO_3$ zeigte in Piperidin eine Abnahme.

Meine eigenen Forschungen haben mich zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Solventien diese anormalen Erscheinungen auffinden lassen. Es sei mir erlaubt, auf diese Fälle hinzuweisen:

1899 wurden von mir[3]) in flüssigem SO_2 deutliche *Minima* der molaren Leitfähigkeit λ_v entdeckt für KBr, NH_4CNS (auch KJ);

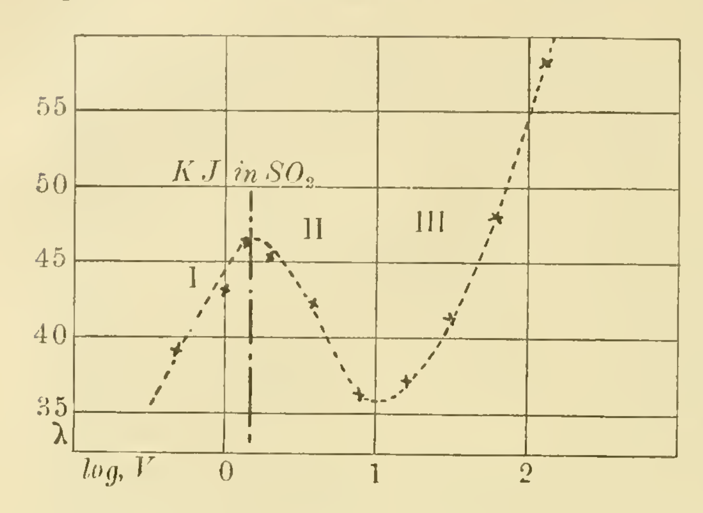
1900 konstatierte ich[4]) zuerst *Minima u. Maxima* in $POCl_3$ für das Salz $N(C_2H_5)_4J$, *Maxima* für CBr_3COOH in $POCl_3$, *Abnahme* für $CoCl_2$ in $POCl_3$.

1901 beobachtete ich[5]) die *Abnahme* von λ_v für Dimethylpyron-Tribromessigsäure in Acetonitril;

---

1) Hartwig, Wiedem. Annal., *33*, 67 (1888).
2) Kablukoff, Zeitschr. phys. Ch. *4*, 429 (1889).
3) P. Walden, Berl. Ber., *32*, 2865, 2866 (1899).
4) Walden, Zeitschr. anorg. Ch. *25*, 213 (1900).
5) Walden, Berl. Ber. *34*, 4194 (1901).

1901 wurde wiederum in flüssigem Schwefeldioxyd nachgewiesen[1]): zugleich ein *Maximum und Minimum* für das Salz KJ, deutliche *Minima* od. *Ruhepunkte* der λ_v — Werte für KBr, KCNS, NaJ, NH_4J, NH_4.CNS u. a. (vergl. a. Franklin, 1909).



Die Messungen am Jodkalium sind insofern von Bedeutung, als hier *erstmalig* an einen *normalen* (binären) *Salz* das Auftreten eines *Maximums* der mol. Leitfähigkeit in grosser Konzentration ($V = 1$—2 Lit.) und darnach das Auftreten eines *Minimums* (bei $V = 8$—16 Lit.), ersichtlich ist. Zum Beweise setze ich die damaligen Mittelwerte von μ_v hierher. Die beifolgende Figur ist mit Hilfe dieser μ_v — Werte konstruiert worden und gibt uns den *typischen Verlauf der mol. Leitfähigkeitskurve wieder.*

$t = 0$:										
	$V =$	0·5	1·0	1·4	2·0	4.0	8·0	16	32	64	128
	μ_v in rez. Siem =	38·8	42·9	46·3	44·9	42·1	35·6	37·0	41·3	48·3	57·5
				max.			min.				

1902 beobachtete Patten[2]) in Essigsäure als Solvens am Pyridinazetat ein Leitfähigkeitsmaximum (bei $V = 0{\cdot}75$); vergl. a. Sachanow (1913).

1902 konnte ich eine *Abnahme* von λ_v in *Chlorschwefelsäure*[2]) als Solvens für KBr, ein *Maximum* für Na_2SO_4 in *Schwefelsäure*[3]) als Solvens, und in demselben Solvens eine Abnahme für $BaSO_4$ beobachten; die Schwefelsäure als Solvens ist nachher von A. Hantzsch[4]), F. Bergius[5]), neuerdings von G. Poma[6]) als Jonisierungsmittel auf die Leitfähigkeit mit abweichenden Ergebnissen untersucht worden, da dieses Lösungsmittel

1) Walden und Centnerszwer, Bull. de l'Acad. Impér. des Sc., St.-Petersb. (V), *15*, 29—40 (1901).

2) Patten, Journ. Phys. Chem. *6*, 577 (1902).

3) Walden, Zeitschr. anorg. Ch. *29*, 382, 385 (1902).

4) A. Hantzsch, Zeitschr. phys. Chem. *61*; 257 (1908); *62*, 626, *65*, 41; *68*, 204; sa Oddo, ib. *62*. 243 (1908), *66*, 139 (1909).

5) Bergius, Zeitschr. phys. Chem. *72*, 347 (1910).

6) Poma, Journ. chim. phys. *10*, 189 (1912).

schwer zu behandeln ist. Am nächsten kommen meinen Werten die Ergebnisse von Bergius, welcher ebenfalls *Minima und Maxima* für die Alkalisulfate fand; auch Poma fand solche Minima für $KHSO_4$, und Minima — Maxima für $NiSO_4$.

1903 fand ich[1]) in Schwefeldioxyd als Lösungsmittel gleichzeitig *Maxima und Minima* für die Doppelverbindung $(C_6H_5)_3CCl.SnCl_4$, sowie für $(C_6H_5)_3CJ$; Abnahme von λ_v in Sulfurylchlorid für Jod, in Arsentrichlorid für JCl_3, Minimum und Maximum für JCl_3 in Sulfurylchlorid, Maximum für SnJ_4 in $AsCl_3$, Minimum für Dimethylpyron in Arsentrichlorid und $(CH_3)_3CJ$ in Schwefeldioxid.

1903 Kahlenberg[2]) und Ruhoff fanden in Amylamin (als Solvens) mit Silbernitrat ein Maximum der mol. Leitfähigkeit.

1905 Walden[3]) fand in verschiedenen Aldehyden (Propion-, Acet- und Benzaldehyd) teils Maximum und Minimum (z. B. für Chinolinmethyljodid), teils Abnahme (z. B. für Kobaltjodid), teils ein Maximum (z. B. für KJ, RbJ, sowie $FeCl_3$). Auch *zeitliche* Veränderungen traten auf. Gleichzeitig versuchte ich die Erscheinungen des *periodischen Verlaufes* der mol. Leitfähigkeiten durch *chemische* Faktoren (Polymerie, Aldolyse, Solvatbildung) zu deuten.

1905 beobachtete M. T. Godlewski[4]) in Amylalkohol, für Essigsäure als Elektrolyten, ein Minimum (bei $V = 2$).

1905. E. C. Franklin[5]) und Kraus fanden im flüssigen Ammoniak als Solvens Minima der molaren Leitfähigkeit für einzelne Metallcyanide.

1906. G. N. Lewis[6]) und Pl. Wheeler können für Jodkalium im geschmolzenen Jod ein ausgeprägtes Maximum (bei C = ca 5%) und alsdann eine zum Minimum mit zunehmender Verdünnung hinstrebende molare Leitfähigkeit beobachten; sie deuten diese Erscheinung in dem Medium mit geringer dissoziierender Kraft durch eine Veränderung der letzteren (hier eine Vermehrung) infolge des zugefügten Salzes.

1907. E. C. Franklin[7]) und H. D. Gibbs konstatieren in Methyl-

---

1) Walden, Zeitschr. phys. Ch. *43*, 454, 456, sowie 409, 420, 423, 436, 444, 458 (1903).

2) Kahlenberg und Ruhoff, Journ. Phys. Chem. 7, 255 (1903).

3) Walden, Zeitschr. phys. Chem. *54*, 148 (1905). ferner 142, 151, 152; s. a. Coffetti, Gazz. chim. *33*, 63 (1902).

4) Godlewski, Journ. Chim. Phys. *3*, 432 (1905).

5) Franklin u. Kraus, Journ. Amer. Chem. Soc. *27*, 181 (1905).

6) Lewis und Wheeler, Zeitschr. phys. Ch. *56*, 179 (1906); eine ähnliche Ansicht steht bei Franklin u. Kraus, Journ. Amer. Chem. Soc. *28*, 216 (1905).

7) Franklin und Gibbs, Journ. Amer. Chem. Soc. *29*, 1392 (1907).

amin als Solvens für das Salz $AgNO_3$, sowohl ein Maximum (bei $V =$ ca $1 \cdot 3$), als auch ein Minimum (bei $V =$ ca 39) der Leitfähigkeit; sie versuchen eine Deutung dieses Phänomens, indem sie zwei Momente heranziehen: 1) eine Autojonisation des Salzes, welche beim Auflösen in einem *schwachen* Jonisierungsmittel in Erscheinung tritt, und 2) eine Veränderung (Abnahme) der *inneren Reibung* der Lösung bei steigender Verdünnung, — aus der Wechselwirkung beider Faktoren mit verschiedenen Beträgen lässt sich ein anormaler Verlauf der λ — Werte ableiten.

1907. E. H. Archibald[1]) findet in flüssigem Chlorwasserstoff an der Salicylsaüre ein typisches Maximum ($V =$ ca $3 \cdot 3$) und ein Minimum ($V =$ ca 40 L.).

1909. E. C. Franklin[2]) untersucht in flüssigem Ammoniak als Solvens eine Reihe von Salzen mit Bezug auf die Maxima-Minima-Kurven; als typische Beispiele findet er die Salze $Cu(NO_3)_2$, $K_2Hg(CN)_4$, $Zn(NO_3)_2 \cdot 4\,NH_3$, während andre Salze nur Maxima od. nur Minima verschieden scharf ausgeprägt aufwiesen.

1911. Hopfgartner[3]) untersuchte in Essigsäure als Solvens die *Acetate der Alkalimetalle* und organischer Basen; für die Meistzahl derselben wurde ein deutliches Leifähigkeitsmaximum ($V = 0 \cdot 75 — 0 \cdot 78$ Lit.) gefunden.

1911. Edw. C. Franklin[4]) dehnt seine Untersuchungen auch auf das flüssige Schwefeldioxyd aus; indem er also *meine* Messungen vom J. 1899 und 1901 wiederholt und erweitert, dehnt er sie auf verschiedene *Temperaturen* (— 33·5 bis + 10° C.) aus, wobei er gleichzeitig sehr konzentrierte und sehr verdünnte Lösungen untersucht. Maxima und hernach (bei fortschreitender Verdünnung) Minima, der mol. Leitfähigkeit treten auf bei KJ, KBr, $N(CH_3)_4J$, NH_4CNS.

Franklin unternimmt auch einen *Erklärungsversuch* für diese Maxima-Minima-Kurven. Er weist darauf hin, dass deutliche Maxima und Minima nur in *schwach jonisierenden* Solventien auftreten, während sie in starken Jonisierungsmitteln verwischt werden; zweitens nimmt er in stark konzentrierten Salzlösungen eine *Auto-* oder Selbstjonisation der gelösten Salzmolekeln an, mit zunehmender Verdünnung würde also in dem *schwachen* Jonisierungsmittel die mol. Leitfähigkeit abnehmen. Während in grossen Konzentra-

1) Archibald, Journ. Amer. Chem. Soc. *29*, 1429 (1907).

2) Edw. C. Franklin, Zeitschr. phys. Chem. *69*, 272 (1909).

3) Hopfgartner, Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch., Mathem.-Naturw. Klasse Bd. *120*, Abt. II^b, Dez. 1911.

4) Edward C. Franklin, Journ. of Phys. Chem. *15*, 675 (1911); cf. Archibald, Journ. Am. Ch. Soc. *34*, 584 (1912); Sachanow, Zeitschr. phys. Ch. *83*, 141 (1913).

tionen die elektr. Leitfähigkeit hauptsächlich durch die Autojonisation des Salzes bedingt ist, wird in grossen Verdünnungen die jonisierende Kraft des Solvens vorwalten; die Leitfähigkeitskurve wird also durch ein *Minimum* gehen, das um so eher ins Gebiet der grossen Konzentrationen fällt, je grösser die Jonisierungskraft des Solvens ist. Es kann aber hierbei verwischt werden durch die Mitwirkung eines weiteren Faktors, nämlich der *Viskosität*; während nun mit fallender Konzentration 1) die Autojonisation (und damit die molare Leitfähigkeit) zurückgeht, vermindert sich, 2) die Viskosität der Lösung (im Zusammenhange damit steigt aber die Jonengeschwindigkeit): die beiden Effekte werden dann bei einer bestimmten Konzentration in der Leitfähigkeitskurve ein *Maximum* ergeben.

1912. Fred. F. Fitzgerald[1]) untersuchte (im Laboratorium von Franklin) Lösungen in Methylamin und Aethylamin; deutlich ausgeprägte Maxima *und* Minima ergaben z. B. $AgNO_3$ und KJ in Methylamin, während in Aethylamin nur die Maxima realisiert werden konnten, — der Durchgang durch ein Minimum wurde wegen geringer molarer Leitfähigkeit nicht erzielt, trotzdem der Kurvenverlauf hierauf hinwies.

1913. A. Sachanow[2]) studiert eingehend Maxima und Minima, indem er experimentell solche in Anilin, Chinolin und Essigsäure als Solventien nachweist, insbesondere aber, indem er theoretiche Ableitungen und Deutungen für das Auftreten von Leitfähigkeitsanomalien überhaupt gibt; hierbei entwickelt er weiter die zuerst von Steele, Mc Intosh und Archibald gegebene Theorie der stromleitenden Komplexe.

I. Gruppe.

Kohlenwasserstoffe und Halogenderivate der Kohlenwasserstoffe als Jonisierungs- und Lösungsmittel.

Die *Mannigfaltigkeit* und Diskrepanz der Ergebnisse aller bisherigen, oben kurz rekapitulierten Messungen ist das charakteristische Merkmal für die genannten Jonisierungs- und Lösungsmittel. Bald wird ein und dasselbe Solvens als zu den Jsolatoren gehörig angesprochen, bald gibt es leitende Lösungen, die durch den anormalen Verlauf der Kurve mol. Leitfähigkeit-Verdünnung ausgezeichnet sind. Hierbei spielen augenscheinlich eine massgebende Rolle 1) die *Natur des gelösten Elektrolyten*, und 2) die gemessenen *Verdün-*

1) Fred. F. Fitzgerald, Journ. of Phys. Chem. *16*, 621 (1912).

2) A. Sachanow, Изслѣдованія по электропроводности неводныхъ растворовъ, Москва, 1913. 120 стр., Zeitschr. phys. Chemie, 80, 13 (1912), *83*, 129 (1913).

nungen; der *Temperatureinfluss* ist jedoch bisher noch nicht genügend beachtet worden.

Es ist ersichtlich, dass *direkt vergleichbare Resultate* mit den genannten Solventien (Kohlenwasserstoffen, Halogenkohlenwasserstoffen, Aminen, Estern u. a.) *nur dann gewonnen werden könnten, wenn wir ein und denselben* geeigneten *Elektrolyten in allen fraglichen Lösungsmitteln* unter den *gleichen Versuchsbedingungen* (d. h. bei derselben Temperatur und in demselben Verdünnungsintervall) auf die elektrische Leitfähigkeit untersuchen würden. Auf Grund der bisherigen Erfahrung kann als solch ein geeigneter Elektrolyt weder eine Säure, noch eine Base, sondern nur ein *Salz vom einfachsten Typus*, also ein binärer Elektrolyt, in Betracht kommen. Mineralsalze scheiden aber von vorneherein aus, da sie in Kohlenwasserstoffen u. s. w. unlöslich sind. Es verbleibt also die Klasse der substituierten Ammoniumsalze. Unter diesen empfehlen sich die *tetraalkyl*-substituierten, weil dann zugleich *ein Vergleich* dieser Gruppe der *schlechten Jonisatoren* mit den seinerzeit von mir (mittels des «Normalsalzes» $N(C_2H_5)_4J$) untersuchten *guten und besten Jonisierungsmitteln* ermöglicht werden würde.

Seit 1903 habe ich wiederholt Ansätze gemacht, die ebenformulierte Aufgabe zu lösen. Alle Versuche scheiterten aber an der Schwierigkeit, unter den zugänglichen alkylsubstituierten Ammoniumsalsen ein solches zu finden, das nicht nur in den Kohlenwasserstoffen u. s. w. überhaupt löslich ist, sondern auch durch seine sehr *grosse* Löslichkeit sich auszeichnet und Lösungen von $V \lesseqgtr 1$ liefert. Endlich fand ich in dem *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$ ein Salz, das im allgemeinen meinen Ansprüchen entsprach. Durch bereits veröffentlichte Messungen[1]) über Grenzleitfähigkeit λ_∞ und innere Reibung habe ich den Nachweis geführt, dass *dieses* Salz, obzwar es aus 66 Atomen besteht, sich den einfacheren Salztypen (z. B. $N(CH_3)_4J$, $N(CH_3)_4NO_3$, $N(CH_3)_4CNS$; $N(C_2H_5)_4J$; $N(C_3H_7)_4J$) analog verhält, also direkte Vergleiche mit den letzteren zulässt.

In den nachstehenden Tabellen bedeuten:

M — Molargewicht des untersuchten Elektrolyten in Grammen,
$\varkappa$ — Eigenleitfähigkeit des gereinigten Solvens im rez. Ohms bei t^0,
V — Anzahl Liter, in denen bei t^0 (meist 25° C.) ein Mol (= *M*) des Salzes gelöst ist,
$\varkappa_v$ — die für *V* bei t^0 beobachtete spez. Leitfähigkeit der Salzlösung,

1) Walden, Bullet. de l'Acad. Imp. des Sciences, St.-Pétersb., *1913*, 564.

korr λ_v — die korrig. molare Leitfähigkeit $= (\varkappa_v - \varkappa) \times V \times 10^3$ in rez. Ohms,

c — Temperaturkoeffizient, zwischen 0° und 25°, d. h. $c = \frac{\lambda_v^{25} - \lambda_v^0}{25 \cdot \lambda_v^0}$.

An Kohlenwasserstoffen, schwachen basischen Solventien und Estern organischer Säuren als Solventien habe ich schon wiederholt Messungen ausgeführt; z. B. an

Aethylbromid (Leitfäh., 1903 [1]); Löslichk., 1908).

Methyl- und Aethyljodid (Leitfäh. [1]); 1903).

Methylen- und Aethylenchlorid, Chloroform (Leitfäh. [1]); 1903, und 1907).

Benzol und Pinen (Leitfähigk. [1]) 1903), Brombenzol (Löslichkeitsmessungen, 1908).

Phenylhydrazin und Chinolin (Leitfäh. [2]), 1905; Lichtbrechung [4]), 1907).

Dipropylamin (Leitfäh.-messungen [1]), 1903).

m-Chloranilin Leitfähigk.-mess. [6]), 1911).

Methylformiat (Löslichkeitsmessungen [5]), 1908), Essigsäureäthylester (Löslichkeitsmess. [3]), 1906), Cyanessigsäuremethyl- und Aethylester (seit 1905), Benzoylessigsäureäthylester (1905), Malonsäuredimethylester (1905), Aepfelsäuredimethylester (1905), Acetessigester [6]) (1911) — Löslichkeits- [3]) und Leitfähigkeitsmessungen [2]), innere Reibung [7]).

Insbesondere habe ich für die Jonisatoren: Cyanessigsäureester [8]), Acetessigsäureester [8]), *m*-Chloranilin [8]) und Aethylenchlorid [8]) sogar die Grenzwerte der molaren Leitfähigkeiten λ_∞ ermittelt; die Dissoziationsgrade in gesättigter Lösung wurden in Cyanessigester [9]) gemessen.

Orientierende Messungen im Jahre 1903.

Bei diesen Versuchen wurden mit Hilfe zweier *binären* Salze: Triamylammoniumhydrojodid $N(C_5H_{11})_3 \cdot HJ$ und Ammoniumrhodanid NH_4CHS, welche

1) Die Leitfähigkeitsmessungen vom J. 1903 habe ich bisher nicht veröffentlicht; s. nachher.

2) Walden, Zeitschr. phys. Ch. *54*, 167 und ff., sowie 181 (1905); Leitfähigkeitsmess.;

3) ders., ib. *55*, 700, 710, 716 (1906), — Löslichkeitsmessungen.

4) ders., ib. *59*, 401 (1907), — Lichtbrechungsvermögen und Molekularvolumen.

5) ders., ib. *61*, 635, 638, 639 (1908), — Löslichk. und. Diel-Konstante.

6) ders., ib. *78*, 276 (1911), Leitfähigkeitsmessungen.

7) ders., ib. *55*, 222 ff. (1906), — innere Reibung.

8) ders., ib. *54*, 167 ff. (1905); *78*, 276 (1911).

9) ders., Bull. de l'Acad. Sc. de St.-Pétersbourg, 1913, 427, 559.

durch ihre Löslichkeit sich empfahlen, verschiedene Jonisierungsmittel abgesucht. Es wurden hierzu gewählt: Kohlenwasserstoffe (deren Diel-Konstante etwa 2 betrug), deren Halogenderivate, und Amine (deren Diel.-Konstante $\varepsilon = 2 - 3$ war). Gleichzeitig wurde der Einfluss der *Temperatur* auf die elektrische Leitfähigkeit verfolgt.

Benzol und *Pinen* als Solventien (Nichtleiter): Diel.-Konst. $\varepsilon = 2 \cdot 26$. Das Salz $N(C_5H_{11})_3HJ$ wurde durch andauerndes Schütteln in *Benzol* gelöst. $V = 500$, farblose Lösung; ergab weder bei $t = 25°$, noch bei $t = 0°$ eine messbare Leitfähigkeit. In *Pinen* war die Löslichkeit noch geringer; die auf $V = 500$ bemessene Lösung liess einen kleinen Rückstand des gennanten Salzes; die Lösung war gelblich und leitete nicht bei 25° und — 18·5° C.

Methyljodid CH_3J als Solvens (Nichtleiter): Diel.-Konst. $\varepsilon = 7 \cdot 1$ (Turner). Das Salz $N(C_5H_{11})_3HJ$ ist sehr schwer löslich. Die Anfangslösung $V = 1000$ ist gelb und Stromleiter.

	$V = 1000$	2000	4000	8000	16000
$t = 25°$ $\lambda_v =$	0·119	0·320	0·397	0·635	0·947
$t = 0°$ $\lambda_v =$	0·180	—	—	—	1·270
$t = -18°$	Krystallis. des Salzes.				

Mit zunehmender Verdünnung wächst also die molare Leitfähigkeit, dagegen scheint der Temperaturkoeffizient negativ zu sein.

Aehnlich verhielt sich dieses Salz in *Aethyljodid:* $\varepsilon = 7 \cdot 4$ (Drude).

Methylenchlorid CH_2Cl_2 als Solvens ($\varepsilon = 8 \cdot 3$. Walden 1912). Siedep. 41·5°. Die Ausgangslösung war $V = 50$ und farblos.

	$V = 50$	100	200	400	1000	Temperatur-koeffiz.
$t = 25°$	$\lambda_v = 0 \cdot 976$	1·147	1·359	1·733	2·516	$c = -0 \cdot 0105$ (25°–0°)
$t = 0°$	$\lambda_v = 1 \cdot 257$	—	—	—	3·414	
$t = -19°$	$\lambda_v = 1 \cdot 403$	—	—	—	—	$c = -0 \cdot 0135$ (0°–−17°)
$t = -17°$	$\lambda_v =$ —	—	—	—	3·808	

In Methylenchlorid zeigt λ_v einen Anstieg mit zunehmender Verdünnung, dagegen ist der Temperaturkoeffizient negativ.

Methylal $CH_2\begin{cases} OCH_3 \\ OCH_3 \end{cases}$ als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 2 \cdot 7$ (Walden 1903).

Methylal ist ein sehr schlechtes Lösungsmittel; vom Salz $N(C_5H_{11})_3HJ$ liess sich nach vieler Mühe eine Lösung $V = 1000$ bereiten; sie war gelb gefärbt.

	$V = 1000$
$t = 25°$	$\lambda_v =$ unmessbar klein
$t = -71°$	$\lambda_v = 0 \cdot 051$

Aethylenchlorid $CH_2Cl.CH_2Cl$ als Solvens; $\varepsilon = 10 \cdot 4$ (Walden 1909). Siedep. 83·1 — 83·3°. Das Salz $N(C_5H_{11})_3HJ$ ist befriedigend löslich; die Anfangsverdünnung $V = 50$ war gelblich gefärbt.

		$\lambda_v = 50$	100	200	400	800
$t =$	25°	$\lambda_v =$ 0·167	0·263	0·414	0·674	1·192
=	0°	$\lambda_v =$ —	—	—	—	0·963
=	— 10°	$\lambda_v =$ —	0·219	0·320	0·541	0·837
=	— 20°	$\lambda_v =$	krystalisiert.			

In Aethylenchloridlösungen ist der Verlauf von λ_v mit der Verdünnung und Temperaturänderung ein normaler.

Dipropylamin $(C_2H_5CH_2)_2NH$ als Solvens. Siedep. 109 — 110°. Diel.-Konst. $\varepsilon = 2 \cdot 9$ (Schlundt). In Dipropylamin wurde das Salz NH_4CNS untersucht. Die Lösungserscheinungen sind interessant; Rhodanammonium erweist sich als leicht löslich; es treten aber, in Abhängigkeit von der Temperatur, kritische Phänomene (Trübungen) auf: die bei tiefen Temperaturen farblose und homogene Flüssigkeit wird plötzlich (bei t = — 30° bis — 31° C.) inhomogen, indem sich kleine Tröpfchen in der Lösung ausscheiden (ähnlich Oelemulsionen). Erniedrigt man die Temperatur, so verschwindet wiederum die Trübung.

		$V =$	1·974	3·948	5·92	48
$t =$	— 50°	$\lambda_v =$	0·0244	0·0240	0·0250 ($t =$ — 51°)	—
$t =$	— 41°	$\lambda_v =$	—	0·0342	0·0349 ($t =$ — 42°)	—
$t =$	— 33°	$\lambda_v =$	0·0850	0·0481	0·0377 ($t =$ — 34°)	—
$t =$	— 29° bis — 30°	$\lambda_v =$	bereits Trübung!	ölige Trübung	Trübung	—
$t =$	— 19°	$\lambda_v =$	—	—	—	0·00160
$t =$	0°	$\lambda_v =$	—	—	—	0·00106 Trübungen nicht wahrnehmbar (?).

Das Bild ist hier ganz eigenartig und erfordert wohl eine detailliertere Erforschung meinerseits, nämlich 1) bei den grossen Konzentrationen ist der Temperaturkoeffizient der Molarleitfähigkeit durchweg positiv, 2) während aber kurz vor der kritischen Temperatur (d. h. bei $t =$ — 33° C.) die molare Leitfähigkeit mit zunehmender Verdünnung abnimmt, wird sie bei tieferen Temperaturen (z. B. $t =$ — 41°, resp. $t =$ — 50°) von der Verdünnung nahezu unabhängig, so z. B. bei $t =$ — 50°, wo $\lambda_v = 0 \cdot 0244 — 0 \cdot 0250$ praktisch konstant bleibt, obgleich $V = 1 \cdot 974$ auf $V = 5 \cdot 92$ ansteigt.

Diese vorläufigen Messungen ergaben also damals als wesentliches Ergebnis, dass nicht nur die Halogenkohlenwasserstoffe (CH_3J, C_2H_5J, CH_2Cl_2,

$C_2H_4Cl_2$), sondern auch Dipropylamin- mit einer Dielektrizitätskonstante von nur 2·9 — Lösungen mit messbarer Leitfähigkeit liefern, wenn einfache binäre Salze als Elektrolyte benutzt werden.

Systematische Leitfähigkeitsmessungen (1910—1913).

Diese Untersuchungen bilden eine Fortsetzung der älteren orientierenden Messungen; einesteils wurden sie angestellt, um die Frage nach den *Dielektrizitätskonstanten* der *Salzlösungen* zu entscheiden[1]): andernteils galt es, die Frage nach den Zahlenwerten der molaren Leitfähigkeit dieser Salzlösungen zu studieren.

Hier wie dort begannen die Untersuchungen mit *Chloroform* als Solvens. Kahlbaumsches Chloroform wurde stets mit frisch geglühter Potasche intensiv geschüttelt und fraktioniert destilliert. Dieses Solvens ist ein gutes Lösungsmittel für die Salze der tetrasubstituierten Ammoniumbasen. Es konnten daher verschiedene Salze in die Untersuchung mit einbezogen werden.

A. **Chloroform** als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 4{\cdot}95$ (Walden). Die Eigenleitfähigkeit wurde, weil kaum messbar, vernachlässigt.

Tab. 1. *Tetraäthylammoniumbromid* $N(C_2H_5)_4Br$. — $M = 210$.

I Versuchsreihe.

	$V = 2{\cdot}5$	5·0	10
$t = 25°$	$\lambda_v = 3{\cdot}53$	2·43	1·50
$t = 0°$	$\lambda_v = 2{\cdot}80$	—	—
Temper.-Koeffiz.	$c = 0{\cdot}0104$		

II Versuchsreihe.

	$V = 50$	100	200	400
$t = 25°$	$\lambda_v = 0{\cdot}42$	0·28	*0·23*	*0·23*

III Versuchsreihe.

	$V = 0{\cdot}833$ [2])	1·00 [2])	1·25 [2])	1·67 [2])	2·00	2·5
$t = 25°$	$\lambda_v = 4{\cdot}57$	4·73 (Max.)	4·53	4·18	3·96	3·55
$t = 0°$	$\lambda_v =$ —	—	Krystallbildung	3·19	—	—
Temp.-Koeffiz.	$c =$ —	—	—	0·0124		

1) Walden, Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc., St.-Pétersbourg, *1912*, 305, 1055.

2) Diese Lösungen geben beim Schütteln starken *Schaum* ähnlich den Kolloïden!

IV Versuchsreihe.

	$V=$	50	100	200	300	450	600
$t=25°$	$\lambda_v=$	0·423	0·273	0·212	0·200	0·200	0·240
					Min.		

Wir haben also hier 1) ein deutliches *Maximum* bei $V=1·00$, und 2) ein *Minimum* bei $V=300-450$ Lit.

Tab. 2. *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$. — $M=313$.

Beim Lösen tritt *Selbsterwärmung* ein. Die konzentrierten Lösungen sind *gelb* gefärbt und geben beim Schütteln *Schaum!*

I Versuchsreihe.

	$V=$	0·75	1·125	1·50	2·25	3·0	6·0
$t=25°$	$\lambda_v=$	2·90	4·435	4·784	4·687	4·374	3·248
				Max.			

II Versuchsreihe.

Die Lösung $V=10$ ist praktisch farblos.

	$V=$	10	20	40	80	160	320	640
$t=25°$	$\lambda_v=$	2·00	1·213	0·718	0·455	0·338	0·314	0·342
							Min.	

Die Selbsterwärmung, Gelbfärbung und Schaumbildung bei konzentrierten Lösungen lassen sich wohl dahin deuten, dass hier *hochkomplexe Solvate* sich bilden.

Genau wie beim Salz $N(C_2H_5)_4Br$, tritt auch beim Salz $N(C_3H_7)_4J$ ein *Maximum* und ein *Minimum* der molaren Leitfähigkeit auf.

Tab. 3. *Tetra(iso)amylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M=425$.

Die Lösung $V=50$ ist farblos.

	$V=$	50	100	200	300	450	600
$=25°$	$\lambda_v=$	0·725	0·454	0·352	0·339	0·340	0·388
					Minim.		

Wie beim Vergleich dieses Salzes mit $N(C_2H_5)_4Br$ ersichtlich, tritt das *Minimum* oder der Umkehrpunkt im selben Verdünnungsintervall ($V=300-450$) auf.

Es bot noch Interesse dar, die *Werte von* λ_v für die *verschiedenen* tetrasubstituierten Salze näher zu untersuchen.

Tab. 4. *Tetraaethylammoniumjodid* $N(C_2H_5)_4J$. — $M = 257$.

Dieses Salz ist schwer löslich. Bei $V = 50$ ist die Lösung farblos.

	$V =$	50	100	200	300
$t = 25°$	$\lambda_v =$	0·469	0·351	0·288	0·273
$t = 0°$	$\lambda_v =$	—	0·328	—	—
Temper.-Koeffiz.	$c =$	—	0·028	—	—

Tab. 5. *Tetraaethylammoniumchlorid* $N(C_2H_5)_4Cl$. — $M = 165·45$.

Das Salz löst sich bei Zimmertemperatur leicht auf, und zwar unter *Wärmeabgabe.*

	$V =$	2·5	5·0	10	20	40	80	160
$t = 25°$	$\lambda_v =$	3·69	2·49	1·47	0·77	0·39	0·22	0·16

Tab. 6. *Tetraaethylammoniumnitrat* $N(C_2H_5)_4NO_3$. — $M = 192$.

Das Salz ist leicht löslich (geringe Selbsterwärmung).

	$V =$	2·5	5·0	10	20	40	80	160
$t = 25°$	$\lambda_v =$	3·36	2·22	1·36	0·79	0·47	0·31	0·24

Tab. 7. *Triisoamylaminhydrorhodanid* $(C_5H_{11})_3N \cdot HCNS$. — $M = 286$.

Dieses *tri*substituierte Ammoniumsalz wurde mit hereinbezogen, um sein Verhalten mit demjenigen eines *tetra*alkylierten Salzes zu vergleichen.

	$V =$	10	20	30	40
$t = 25°$ C.	$\lambda_v =$	0·0985	0·0392	0·0251	0·0185

Aus diesen ganz kleinen und mit der Verdünnung rapide abnehmenden λ_v — Werten ersieht man den enormen Einfluss des *Typus* auf die Jonisation (dieser Frage werde ich in einer besonderen Abhandlung näher treten).

Zusammenstellung der Resultate für $t = 25°$ C.

Salz:	$V =$	0·75	0·833	1·0	1·50	2·5	10	50	300	450	600
$N(C_2H_5)_4Cl$	$\lambda_v =$	—	—	—	—	3·69	1.47	0·35	—	—	—
$N(C_2H_5)_4Br$	$\lambda_v =$	4·57	4·57	*4·73*	4·32	3·54	1·50	0·42	*0·20*	*0·20*	0·24
$N(C_2H_5)_4NO_3$	$\lambda_v =$	—	—	—	—	3·36	1·47	0·44	—	—	—
$N(C_2H_5)_4J$	$\lambda_v =$	—	—	—	—	—	—	0·47	0·27	—	—
$N(C_3H_7)_4J$	$\lambda_v =$	2·90	—	4	*4·78*	4·58	2·00	0·65	*0·32*	—	0·34
$N(C_5H_{11})_4J$.......	$\lambda_v =$	—	—	—	—	—	—	0·73	*0·34*	*0·34*	0·39
$N(C_5H_{11})_3 \cdot HCNS$..	$\lambda_v =$	—	—	—	—	—	0·0985	$<0·018$	—	—	—

Alle tabellierten tetrasubstituierten Ammoniumsalze weisen ein gemeinsames Verhalten auf: 1) in grossen Konzentrationen ($V = 1 - 1·5$

tritt ein Maximum auf, 2) in grossen Verdünnungen ($V = 300 — 450$) folgt ein Minimum, und 3) in grossen Verdünnungen ist λ_v um so grösser, je *grösser* das Kation ist, 4) bei demselben Kation steigt λ_v von Chlorid zu Bromid zu Nitrat zu Jodid.

B. **Methylenchlorid** CH_2Cl_2 als Solvens.

Diel.-Konstante $\varepsilon = 8{\cdot}3$ (Walden).

Das Lösungsvermögen dieses Solvens Ammoniumsalzen (alkylsubstituierten) gegenüber ist ein erhebliches. Die Eigenleitfähigkeit des gereinigten Methylenchlorids ist verschwindend gering. Es konnten daher *verschiedene* Salze für weit auseinander liegende Verdünnungen untersucht werden.

Tab. 8. *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$. — = 313.

Die konzentrierten Lösungen sind farblos.

I Reihe	$V =$ 0·75	1·125	1·50	2·25	3·0	4·5	9·0
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 6·84	9·42	10·69	*11·49*	*11·67*	11·31	9·93
$t = 0°$	$\lambda_v =$ —	7·20	8·34	9·42	9·81	—	—
	$c =$ —	0·0123	0·0111	0·0088	0·0076	—	—

II Reihe	$V =$ 25	50	100	200
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 8·968	*8·780*	9·472	10·946 (konstant beim längeren Stehen)
$t = 0°$	$\lambda_v =$ 8·410	—	9·197	—
	$c =$ 0·0027	—	0·0012	—

III Reihe	$V =$ 20	40	60	80
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 9·140	8·796	8·910	9·216
		Min. (40–60)		

An diesem Salz, in Methylenchlorid gelöst, können wir unschwer sowohl ein *Maximum* (bei $V = 2{\cdot}25 — 3{\cdot}0$), als auch ein *Minimum* (zwischen $V = 40 — 60$) der Leitfähigkeitskurve gut beobachten.

Tab. 9. *Tetra(iso)amylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Die Ausgangslösung ist farblos.

I Reihe	$V =$ 30	60	90	120	240	480
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 9·41	9·44	9·90	10·44	12·26	15·16

II Reihe	$V =$ 20	40	60
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 9·51	9·34	9·47
		Min. (40–60)	
$t = 0°$	$\lambda_v =$ —	—	9·16
	$c =$ —	—	0·0014

Tab. 10. *Tetraaethylammoniumbromid* $N(C_2H_5)_4Br$. — $M = 210$.

I Reihe	$V =$ 2·5	5·0	10·0	20	40	80
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 11·00	9·80	8·30	7·14	6·67	6·84

(Min. zwischen 6·67 und 6·84)

Konzentriertere Ausgangslösungen krystallisieren aus.

II Reihe	$V =$ 50	100	200	400
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 6·43	6·96	8·30	10·4
III Reihe	$V =$ 125	250	500	1000
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 7·18	8·76	11·07	14·4
IV Reihe	$V =$ 200	400	800	
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 8·43	10·6	13·8	

Tab. 11. *Tetraaethylammoniumchlorid* $N(C_2H_5)_4Cl$. — $M = 165·45$.

I Reihe	$V =$ 5	10	20	40	60	90	125	250	500	1000
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 9·49	7·66	6·40	5·84	5·89	6·18	6·62	8·02	10·34	13·55

(Min. zwischen 5·84 und 5·89)

Tab. 12. *Tetraaethylammoniumjodid* $N(C_2H_5)_4J$. $M = 257$.

	$V =$ 25	50	75	100	150	200	300	375	600	1500
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 8·83	8·62	8·61	9·29	9·84	10·89	12·04	12·81	15·44	21·57

(Min. zwischen 8·62 und 8·61)

Tab. 13. *Tetraaethylammoniumnitrat* $N(C_2H_5)_4NO_3$. — $M = 192$.

I Reihe	$V =$ 25	50	100	100	200	400	800	1500
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 8·48	*8·29*	9·01	9·06	10·69	13·37	16·22	19·70

II Reihe	$V =$ 240	480	960	1920
$t = 25°$	$\lambda_v =$ 11·50	13·4	16·7	21·6

Um den Einfluss der *Temperatur* auf den Umkehrpunkt zu studieren, wurden folgende Messungen angestellt:

$t = -13°$:

III Reihe	$V =$ 2	4	8	16	24	48
	$\lambda_v =$ 9·03	8·68	7·59	7·06	*6·96*	*6·96*
IV Reihe	$V =$ 240	480	600	1200		
	$\lambda_v =$ 9·3	11·0	12·96	15·78		

Der Umkehrpunkt (Durchgang durch das Minimum) ist von $V = 50$ bei 25° auf $V = 24 — 48$ zurückgegangen, wenn die Versuchstemperatur auf $t = -13°$ erniedrigt worden ist.

Tab. 14 *Tripropylaethylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_3C_2H_5J$. — $M = 299$.

I Reihe.	$V =$	5	10	20	40	60		
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	12·20	10·91	9·73	*9·19*	*9·27*		
II Reihe.	$V =$	25	50	100	150			
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	9·32	*9·03*	9·70	10·48			
III Reihe.	$V =$	150	300	600	1200	2500	5000	10000
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	10·45	12·57	15·89	20·6	27·5	35·8	45·9

Zusammenstellung der λ_v — Werte für die Minima (und Maxima).

Salze:	$V =$	1·5	2·5	3·0	5	10	20	40	50	60	75	100	200	500
$N(C_2H_5)_4Cl$......	$\lambda_v =$	—	—	—	9·49	7·66	6·40	5·84	—	5·89	—	6·32	—	10·34
$N(C_2H_5)_4Br$. ...	» =	—	11·0	—	9·80	8·30	7·14	6·67	6·43	—	6·80	6·96	8·43	11·07
$N(C_2H_5)_4NO_3$ ...	» =	—	—	—	—	—	8·6	—	8·29	—	—	9·04	10·69	13·5
$N(C_2H_5)_4J$......	» =	—	—	—	—	—	8·9	—	8·62	—	8·61	9·29	10·89	14·3
$N(C_3H_7)_4J$......	» =	10·69	—	**11·67**	—	9·8	9·14	—	8·80	8·91	—	9·47	10·95	—
$N(C_3H_7)_3C_2H_5J$..	» =	—	—	—	12·20	10·91	9·73	—	9·19	9·27	—	9·70	11·2	14·8
$N(C_5H_{11})_4J$.....	» =	—	—	—	—	—	9·51	—	9·34	9·47	—	10·1	11·6	15·3
									Min.					

So verschiedenartig auch die tetraalkylierten Salze sein mögen, sie alle zeigen das Gemeinsame, dass bei ein und demselben *Verdünnungsintervall* $V = 50 - 60$ die *molare Leitfähigkeit ein Minimum* erreicht. Ausserdem haben wir für das Salz Tetrapropylammoniumjodid auch das Auftreten eines *Maximums* der λ_v — Werte (bei $V =$ etwa 3 Lit.) nachgewiesen. Als weitere bemerkenswerte Tatsache tritt uns die *Verschiedenheit der Zahlenwerte* von λ_v für *die verschiedenen Salze auf*. Und zwar nimmt bei *gleichen* Verdünnungen (z. B. $V = 20$, resp. 100 resp. 500) λ_v *zu in der Reihenfolge* von Chlorid → Bromid → Nitrat → Jodid, falls das Kation (z. B. $N(C_2H_5)_4^{\cdot}$) ein und dasselbe ist.

Andrerseits nimmt bei gleichbleibendem Anion (z. B. J') die molare Leitfähigkeit zu in der Reihenfolge der Kationen $N(C_2H_5)_4^{\cdot} \rightarrow N(C_3H_7)_4^{\cdot} \rightarrow N(C_5H_{11})_4^{\cdot}$, d. h. *je komplexer* das *Kation*, um so grösser seine scheinbare Wanderungsgeschwindigkeit. Dieses steht im Widerspruch mit den Erfahrungen an andern, d. h. den guten Jonisierungsmitteln. Man könnte diese Tatsachen derart deuten, dass 1) die Jonisierungs*tendenz* der Salze verschieden ist, trotzdem sie alle tetraalkylsubstituierte Ammoniumbasen enthalten, und zwar wäre die jonenbildende Tendenz für das Jodid > Nitrat > Bromid > Chlorid. — Dieses ist wohl denkbar, jedoch 2) ist zu beachten, dass die Fähigkeit zur *Komplex-* und *Solvatbildung* bei den verschiedenen Salzen verschieden ist, im allgemeinen steigt sie von den Chloriden zu den Bromiden und Jodiden. Wenn nun die grössere Komplexe bildenden Jodide trotzdem eine grössere molare Leitfähigkeit besitzen als die Chloride, so könnte man schliessen, dass

gerade die ersteren infolge ihrer grösseren Komplexität und Solvatation zur Jonenbildung geneigt sind.

C. **Tetrachlorkohlensfoff** CCl_4, als Solvens. Diel.-Könst. $\varepsilon = 2 \cdot 18$ *(Drude).*

Dieses Solvens unterscheidet sich in seinem Lösungsvermögen Salzen gegenüber total von den weniger chlorierten Methanderivaten $CHCl_3$ und CH_2Cl_2. Von den Salzen der tetraalkylierten Ammoniumbasen lösen sich nicht die Salze des Tetramethyl-, Tetraaethyl-und Tetrapropylammoniums, weder die sonst leicht löslichen Jodide, noch die Nitrate. Nur das Tetra(iso)amylammoniumjodid und Tri(iso)amylaminhydrorhodanid erwiesen sich als löslich.

Tab. 15. *Tetra(iso)amylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

	$V = 2 \cdot 5$	5	5	7·5	10	20
t = 25°.	$\lambda_v = 0 \cdot 0340$	0·0245	0·0244	0·0216	0·0199	0·0140

Tab. 16. *Triisoamylaminhydrorhodanid* $N(C_5H_{11})_3 . HCNS$. — $M = 286$.

Die Anfangslösung zeigt *Schaum*bildung.

	$V = 1 \cdot 0$	2·0	4·0	8·0	16.0
$t = 25°$.	$\lambda_v = 0 \cdot 111$	0·0869	0·0496	0·0235	0·00829
$t = 0°$.	$\lambda_v =$ —	0·0384	—	—	—
	$c =$ —	0·051	—	—	—

Die Lösungen geben eine messbare Leitfähigkeit; die λ_v — Werte sind aber abnorm klein und *nehmen mit der Verdünnung ab:* langsam beim Tetra-, sehr schnell beim Triamylammoniumsalz. Höhere Verdünnungen nach der gewöhnlichen Methode zu messen, erscheint undurchführbar. Der Abfall in den λ_v-Werten, in Abhängigkeit von dem Di,- Tri- oder Tetrachlormethan soll durch die folgende Zusammenstellung für das Salz $N(C_5H_{11})_4J$ bezw. $N(C_3H_7)_4J$ bei 25° C. illustriert werden.

Solvens:					Diel.-Konst.	Innere Reibung.
	$V = 2 \cdot 5$	5	10	20	ε^{20}	η^{25}
CH_2Cl_2 . .	$\lambda_v = 11 \cdot 5$	11·0	9·8	9·1	8·3	0·00441
$CHCl_3$ . . .	$\lambda_v = 4 \cdot 5$	3·6	2·0	1·2	4·95	0·00545
CCl_4	$\lambda_v = 0 \cdot 034$	0·024	0·020	0·012	2·18	0·00912

Diese kleine Zusammenstellung an den 3 Halogenderivaten des Methans zeigt uns, dass für das gegebene binäre Salz:

1) die λ_v-Werte um so grösser sind, je grösser die Dielektrizitätskonstante und je kleiner die innere Reibung η des gewählten Solvens ist,

2) der Abfall der λ_v-Werte mit zunehmender Verdünnung klein ist bei dem Solvens mit der grösseren Diel.-Konstante, gross aber bei den Solventien mit geringer Diel.-Konstante.

Nehmen wir z. B. die Verdünnung $V = 20$, so verhalten sich die λ_v-Werte in CCl_4 : $CHCl_3$: CH_2Cl_2 wie 1 : 100 : 760.

Die Unterschiede sind also enorm, trotzdem chemisch die Solventien einander sehr ähnlich sind und die Dielektriz.-Konstanten nur von $\varepsilon = 2 \cdot 18$ zu $4 \cdot 95$ zu $8 \cdot 3$ sich ändern.

Anschliessend wollen wir noch ein Monohalogenderivat des Methans, *Methyljodid* hierhersetzen.

D. **Methyljodid** CH_3J als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 7 \cdot 1$ (Turner).

Tab. 17. Tetra(iso)amylammoniumjodid $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

	$V = 50$	100	150	200	400	600
$t = 25°$. $\lambda_v =$	1·420	1·250	1·180	1·186	1·324	1·518
$t = 0°$. $\lambda_v =$	—	—	—	0·964	—	—
$c =$	—	—	—	0·0097	—	—

An sich sind die Werte der molaren Leitfähigkeit klein; sie gehen durch ein *deutliches Minimum* bei $V = 150$—200; die Abnahme und nachherige Zunahme von λ_v mit wachsender Verdünnung geschieht aber langsam.

Anhang: **Schwefelkohlenstoff** CS_2 als Solvens.

Diel.-Konst. $\varepsilon = 2 \cdot 64$ (Drude).

In CS_2 erwies sich $N(C_5H_{11})_4J$ nicht ausreichend genug löslich, um grosse Konzentrationen zu bereiten. Es wurde daher nur $N(C_5H_{11})_3$. HCNS untersucht.

Tab. 18. *Triisoamylaminhydrorhodanid* $N(C_5H_{11})_3HCNS$. — $M = 286$.

	$V = 1 \cdot 0$	2	3	6	9	18
$t = 25°$. $\lambda_v =$	0·440	0·320	0·220	0·0836	0·0340	0·00499

Mit zunehmender Verdünnung tritt ein schneller Abfall der λ_v-Werte ein; bei $V = 18$ ist die mol. Leitfähigkeit schon um das 100-faches des Wertes von $V = 1$ *gefallen*.

Wir wollen für die drei äusserst schwachen Jonisierungsmittel CS_2, CCl_4 und C_6H_6 die Werte tabellieren, und zwar für das Salz $N(C_5H_{11})_3HCNS$:

	Diel.-Konst.	Innere Reibung.	$V = 1$	2	8	9	16	18
Tetrachlorkohlestoff.	2·18	0·00912	$\lambda_v =$ 0·111	0·0869	0·0235	—	0·00829	
Benzol............	2·26	0·00610	» = 0·348	0·270	0·0171	—	0·00157	—
Schwefelkohlenstoff.	2·64	0·00364	» = 0·444	0·320	—	0·0340	—	0·00499

E. **Aethylbromid** als Solvens (C_2H_5Br). Diel.-Konst. $\varepsilon = 8·9$ Drude. 9·4 Walden.

Das Solvens wurde mit geglüht. Potasche getrocknet.

Tab. 19. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. $M = 425$.

Die Lösungen waren farblos; sie wiesen eine geringe zeitliche Abnahme der Leitfähigkeit auf.

		II.	I.	II.	I.	II.	I.	I.	II.	I.	II.	II.
Reihe I und II.	$V =$	20	30	40	60	80	90	120	160	180	320	640
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	4·20	4·05	3·78	*3·72*	*3·63*	*3·65*	3·70	3·91	3·94	4·64	5·95
$t = 0°$.	$\lambda_v =$	—	—	—	—	—	—	3·50	—	—	—	—
	$c =$	—	—	—	—	—	—	0·0023	—	—	—	—

Die Werte der Leitfähigkeit gehen durch ein deutliches *Minimum*: der Umkehrpunkt liegt im Verdünnungsgebiet $V = 60—90$. Der Gang der Leitfähigkeitswerte λ_v mit der Verdünnung ähnelt dem beim Methylenchlorid, nur dass dort die absoluten Zahlenwerte mehr als doppelt so gross sind.

Dass der Umkehrpunkt nicht vom Salz abhängig ist, zeigt das nächste Beispiel.

Tab. 20. *Triisoamylaminhydrorhodanid* $N(C_5H_{11})_3 . HCNS$. — $M = 286$.

	$V =$	20	40	80	160
$t = 25°$	$\lambda_v =$	0·353	0·296	0·298	0·334
			Min.		

Wenngleich die λ_v-Werte hier kaum ein Zehntel derjenigen des Tetra-Salzes betragen, so ist der Gang der Leitfähigkeit ähnlich den obigen Werten.

F. **Aethylenchlorid** $CH_2Cl . CH_2Cl$ als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 9·3—10·5$.

Das Kahlbaumsche Präparat wurde mit kalzin. Potasche behandelt und destilliert.

Tab. 21. *Tetraaethylammoniumchlorid* $N(C_2H_5)_4Cl$. — $M = 165{\cdot}5$.

Die Ausgangslösung $V = 2{\cdot}5$ stellte eine übersättige Lösung dar.

			I.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	II.	II.
I Reihe, II Reihe	$t = 25°$ C.	$V =$	2·5	5	5	10	10	20	20	40	40	60	80
		$\lambda_v =$	6·62	6·49	*6·41*	*6·49*	*6·37*	6·71	6·66	7·52	7·43	8·30	8·83

III Reihe.		$V =$	50	100	200	400	800	1200	2500	5000
	$t = 25°$ C.	$\lambda_v =$	7·67	9·11	11·34	14·57	19·00	22·23	29·30	37·29

Auch in diesem Solvens tritt in grossen Konzentrationen anfangs eine Abnahme bis zu einem Minimum (bei $V =$ ca 8—10) und alsdann von $V = 20$—40 eine *beschleunigte* Zunahme von λ_v ein. — Das Bromid und Jodid des Tetraaethylammoniums sind viel weniger löslich in $C_2H_4Cl_2$.

Tab. 22. *Tetraaethylammoniumjodid* $N(C_2H_5)_4J$. — $M = 257$.

Die Lösung ist gelb gefärbt.

	$V =$	200	400	800	1600	3200	5000
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	14·69	18·15	22·47	27·60	34·47	42·90

Hier haben wir nur den aufsteigenden Ast der Kurve vor uns. Bemerkenswert ist der *Unterschied* in dem λ_v-Werte für das Jodid gegenüber dem Chlorid: das *Jodid* bezitzt eine grössere Leitfähigkeit als das *Chlorid*.

Tab. 23. *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$. — $M = 313$.

Die Lösung ist farblos.

	$V =$	20	40	80	160
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	9·69	10·49	11·86	13·94

Die hochverdünnten Lösungen sind schon früher veröffentlicht worden (Zeitschr. phys. Ch. *78*, 277. 1911).

Tab. 24. *Tetrapropylammoniumnitrat* $(C_3H_7)_4NO_3$. — $M = 248$.

I Reihe.	$V =$	2·5	5·0	10	20	40	60
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	9·01	9·47	9·67	9·92	10·64	11·34

Ein deutliches Minimum ist hier nicht bemerkbar, doch weist die sehr langsame Zunahme von λ_v (z. B. zwischen $V = 5$—20 nur um 4%) auf einen Wende- oder Ruhepunkt hin.

II Reihe. Dass bei tieferer Temperatur das Phänomen noch mehr verwischt wird (wohl infolge von weiterer Solvatation), ist durch diese Messungsreihe ersichtlich gemacht:

	$V = 1 \cdot 0$	$2 \cdot 0$	$4 \cdot 0$
$t = -0 \cdot 2°$.	$\lambda_v = 4 \cdot 10$	$5 \cdot 96$	$6 \cdot 92$

Der Temperaturkoeffizient ist also sehr gross.

III Reihe.	$V = 60$	120	240	480	960	1920
$t = 25°$.	$\lambda_v = 11 \cdot 19$	13·08	15·74	19·45	24·46	30·31

Tab. 25. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. $M = 425$.

Die Lösung ist schwach gelblich gefärbt.

	$V = 5 \cdot 0$	10	20	40	80	160	320
$t = 25°$.	$\lambda_v = 8 \cdot 26$	8·80	9·52	10·34	11·73	13·82	16·58

Auch hier beobachten wir nur ein *langsames* Ansteigen bei den grossen Konzentrationen.

G. Acetylentetrachlorid $CHCl_2 . CHCl_2$ als Solvens.

Das Kahlbaumsche Präparat wurde mit P_2O_5, dann mit kalzin. K_2CO_3 behandelt und im Vakuum destilliert; Siedepunkt 140° bei 65 mm.

Tab. 26. *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$. — $M = 313$.

Die Lösungen sind farblos.

	$V = 10$	20	30	40	60	80	160	320
$t = 25°$.	$\lambda_v = 3 \cdot 614$	3·478	3·414	3·401	3·437	3·523	3·968	4·704

Der Umkehrpunkt liegt hier bei $V = 30$—60.

Um an einem weiteren Beispiel diese Tatsache zu prüfen, wurden noch die nachstehenden Salze untersucht.

Tab. 27. *Tetrapropylammoniumnitrat* $N(C_3H_7)_4NO_3$. — $M = 248$.

	$V = 20$	40	60	120	240	480
$t = 25°$.	$\lambda_v = 2 \cdot 940$	*2·835*	*2·897*	3·174	3·756	4·625

Auch hier wird das Minimum um $V = 50$ herum liegen.

Tab. 28. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. $M = 425$.

Die Lösung ist anfangs farblos, wird aber allmählich während der Messungen gelblich.

	$V = 20$	30	40	60	120
$t = 25°$.	$\lambda_v = 3 \cdot 740$	*3·771*	3·804	3·942	4·317

Auch hier ist ein kritisches Gebiet, in welchem die Leitfähigkeitwerte eine annäherude Unveränderlichkeit mit der Verdünnung aufweisen, und zwar etwa $V = 20 - 40$.

H. **Acetylentetrabromid** $CHBr_2 . CHBr_2$ als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 7 \cdot 0$ (Walden).

Das Kahlbaumsche Präparat wurde mit kalz. Potasche behandelt und im Vak. destilliert. Das Lösungsvermögen ist weit geringer als bei $CHCl_2 \cdot CHCl_2$.

Tab. 29. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Die Lösung ist gelb gefärbt.

	$V =$	50	100	150	200
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	0·149	0·130	*0·127*	0·135

Zwischen dem Acetylentetrachlorid und- tetrabromid besteht ein grosser Unterschied; auch hier tritt ein Minimum in der Leitfähigkeitskurve auf, jedoch in einem weit höheren Verdünnungsgebiet: dort war $V = 30—60$, hier beträgt $V = 100—200$, die Zahlenwerte dort waren aber etwa 30-mal grösser als hier.

I. n-**Propylchlorid** $C_2H_5CH_2Cl$ als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 7 \cdot 7$ (Dobroserdow).

Das Solvens wurde mit kalzin. Potasche getrocknet.

Tab. 30. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

I und II Reihe.

		II.	II.	I.	II.	I.	I.	I.
	$V =$	20	40	40	60	80	160	320
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	2·64	2·43	2·37	2·31	2·19	2·18	2·32

Es existiert also auch hier ein deutlicher Umkehrpunkt. Um denselben genauer zu untersuchen, wurden mit einem andern Präparat (glänzende, aus CH_3COOCH_3 umkrystallisierte, farblose, am Licht beständige Blättchen des Salzes) Messungen angestellt.

III und IV Reihe der Versuche.

		III.	IV.	III.	IV.	III.	IV.	IV.	IV.	IV.
	$V =$	50	50	100	100	150	150	225	300	600
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	2·60	2·60	*2·45*	*2·45*	*2·42*	*2·40*	2·50	2·54	3·15
$t = 0°$.	$\lambda_v =$	—	—	—	—	—	2·125	—	—	—
	$c =$	—	—	—	—	—	0·0052	—	—	—

Der Umkehrpunkt liegt also im Verdünnungsgebiet $V = 100-150$. Ganz ähnliche Umkehrerscheinungen herrschen auch beim folgenden Salz.

Tab. 31. *Triisoamylaminhydrorhodanid* $N(C_5H_{11})_3HCNS$. — $M = 286$.

	$V =$	20	40	80	160
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	0·219	0·154	0·125	0·124

Wiederum zeigt das *Tri-* Salz einen weit schnelleren Abfall mit der Verdünnung und weit geringere Zahlenwerte von λ_v als das Tetra-Salz, jedoch der Umkehrpunkt liegt auch hier bei denselben Verdünnungen. Das Verhalten ähnelt also demjenigen beim *Aethylbromid* als Solvens.

K. **Allylchlorid** $CH_2 = CH.CH_2Cl$ als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 7·3$ (Dobroserdow).

Das Kahlbaumsche Präparat wurde einer fraktionierten Destillation unterworfen, nachdem es mit kalzin. Potasche behandelt worden war.

Tab. 32. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Die Lösungen dieses Salzes in Allylchlorid sind gelblich gefärbt und zeigen eine zeitliche Abnahme der Leitfähigkeit. Die nachher tabellierten Versuchsreihen weisen daher eine Diskrepanz auf.

Reihe I	$V =$	20	40	80	160	320
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	2·90	*2·54*	2·15	*2·00*	2·14
Reihe II.	$V =$	60	120	180	240	480
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	2·50	2·20	*2·15*	2·23	2·52
$t = 0°$.	$\lambda_v =$	—	—	—	—	2·31
	$c =$	—	—	—	—	0·0036

Der *Umkehrpunkt* ist auch hier realisierbar; er liegt im Verdünnungsgebiet $V = 120-180$.

L. **Benzol als Solvens.** Diel.-Konst. $\varepsilon = 2·26$ (Drude).

Das Solvens war mit metall. Natrium entwässert worden.

Tab. 33. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

I Reihe	$V = 1·25$	2·50	3·75	5·00	10	20 *)	30
$t = 25°$.	$\lambda_v = 0·377$	0·356	0·300	0·256	0·139	0·0448	0·0207
Die Lösung war: bräunlichgelb			tiefgelb	hellgelb			

Die Lösung $V = 20$*) änderte beim Stehen über Nacht im Widerstandsgefäss nicht ihren λ_v-Wert. Augenscheinlich liegt bei $V = 1 - 2 \cdot 5$ ein Maximalpunkt der mol. Leitfähigkeit. Um diese Voraussetzung zu prüfen, wurde die nächste Versuchsreihe angestellt.

II Reihe. Die Lösung $V = 0 \cdot 75$ war braungelb gefärbt; das Salz löst sich unter *Abkühlung*.

	$V =$	0·75	1·125	1·50	2·25	3·00
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	0·243	0·372	*0·391*	0·363	0·323
$t = 0°$.	$\lambda_v =$	—	0·172	—	—	—
	$c =$	—	0·046	—	—	—

Tab. 34. *Triisoamylaminhydrorhodanid* $N(C_5H_{11})_3 . HCNS$. — $M = 286$.

	$V =$	1·0	2·0	4·0	8·0	16·0
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	0·348	0·270	0·111	0·0171	0·00157
$t = 0°$.	$\lambda_v =$	—	0·184	—	—	—
	$c =$	—	0·031			

In benzolischen Lösungen ist also das Bild ganz analog dem in andern Lösungsmitteln: in den grossen Anfangskonzentrationen tritt ein Ansteigen zum *Maximum*, nachher mit weiteren Verdünnungen eine schnelle Abnahme von λ_v auf. Das *Tetra*amylammoniumsalz unterscheidet sich wiederum vom *Tri*amylaminsalz dadurch, dass bei *kleinen* Verdünnungen beide Salze nahezu gleiches Leitvermögen haben, bei grösseren Verdünnungen jedoch das Triamylaminsalz eine viel *schnellere* Abnahme von λ_v aufweist als das Tetraamylammoniumsalz:

	$V =$	1·0	1·125	16	20
Tri-Salz	$\lambda_v =$	0·348	—	0·00157	—
Tetra-Salz	$\lambda_v =$	—	0·372	—	0·0448

M. **Toluol als Solvens.** Diel.-Konst. $\varepsilon = 2 \cdot 31$ (Drude).

Das Solvens war mit metall. Natrium intensiv gekocht worden.

Tab. 34. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$.

Die Anfangslösung war bräunlichgelb gefärbt und zeigte Schaumbildung.

	$V =$	1·275	2·55	3·82	5·1	10·2	20·4
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	0·315	0·298	0·244	0·204	0·108	0·0344

Augenscheinlich liegt auch hier ein Maximum zwischen $V = 1 - 2$ vor.

Die Zahlenwerte von λ_v verlaufen hier analog wie in Benzol, nur sind sie etwas kleiner.

N. **Benzylchlorid** $C_6H_5CH_2Cl$ als Solvens. Diel.-Koust. $\varepsilon = 6 \cdot 4$ (Dobroserdow), $6 \cdot 8$ (Jahn u. Möller).

Mit kalzinierter Potasche geschüttelt, im Vakuum destilliert: Siedep. 68° bei 12^{mm}.

Tab. 36. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

		I.	II.	II.	II.	II.
I und II Reihe.	$V =$	40	100	200	300	400
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	0·464	0·456	*0·446*	0·531	0·612

Die Lösungen waren gelblich gefärbt.

Bei der Verdünnung $V = 200$ tritt ein Wendepunkt im Verlauf der λ_v-Kurve auf.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Задачи изученія сравнительнаго испаренія растеній.

В. С. Ильина.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 октября 1913 г.).

I.

Лѣтомъ 1912 года, благодаря командировкѣ и денежной поддержкѣ со стороны Ботаническаго Отдѣленія Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, я имѣлъ возможность поставить рядъ опытовъ надъ испареніемъ растеній на участкѣ цѣлинной степи въ Валуйскомъ уѣздѣ Воронежской губ., пожертвованномъ Обществу графиней Паниной.

За основной методъ было принято опредѣленіе испаренія по всасыванію воды у срѣзанныхъ растеній, соединенныхъ каучуковой трубкой съ бюретками[1]). Подобный способъ даетъ возможность дѣлать быстрые отсчеты и экспериментировать въ условіяхъ полевой работы. Какъ показалъ Lloyd[1]), расхожденіе данныхъ собственно испаренія и всасыванія при условіяхъ сохраненія полной тургесценціи, не замѣчается.

При сравнительномъ изученіи испаренія предстоитъ прежде всего рѣшить вопросъ, какъ отзываются на различныхъ біологическихъ типахъ условія испаряемости, связанныя съ мѣстообитаніемъ; съ другой стороны въ какой степени опредѣленный субстратъ можетъ обслуживать потребность въ водѣ различныхъ растеній. Optimum этихъ условій очевидно не одинаковъ для различныхъ растеній. Сравненіе полученныхъ результатовъ можетъ дать

возможность разобраться въ затребованіяхъ растеній и выдѣлить ихъ въ біологическіе типы.

Изученіемъ вліянія внѣшнихъ условій занималось большое количество изслѣдователей.

Такъ надъ вліяніемъ влажности воздуха на испареніе работали: Miquel, Ducharte, Knop, Fleischmann, Eder, Haberlandt, Anders, Masure, Tschaplowitz, Bonnier, Mangin, Eberdt, Unger, Hellriegel, Alloi и многіе другіе. Большинство изъ нихъ приходитъ къ заключенію, что увеличеніе сухости воздуха влечетъ за собой усиленіе испаренія. Leclerc[2]) даже пытается дать математическое выраженіе этому усиливающему вліянію.

Вопросъ о вліяніи температурныхъ воздѣйствій на интенсивность испаренія изслѣдователями разрѣшается почти аналогично. Именно, повышеніе температуры вызываетъ усиленіе испаренія. Такъ Визнеръ[3]), изучавшій вліяніе сравнительно низкихъ температуръ (4,3° — 16°C), пришелъ къ заключенію, что ростъ температуры вызываетъ и ростъ испаренія. Alloi[4]), перешедшій уже къ болѣе высокимъ температурамъ (15°—42° C.), и изучавшій процессъ при различномъ освѣщеніи, пришелъ къ тѣмъ же выводамъ. Kohl[5]) и Eberdt[6]), опредѣлявшіе всасываніе воды растеніемъ получили сходные результаты.

Движеніе воздуха по изслѣдованіямъ многихъ экспериментаторовъ оказываетъ существенное вліяніе. Knop[5]) говоритъ: «испареніе въ движущемся воздухѣ сильнѣе, чѣмъ въ спокойномъ». Тоже находимъ у Eder'a. Anders[8]) отмѣчаетъ особенно сильное усиливающее вліяніе вѣтра при ясномъ небѣ. У Wiesner'a[3]) усиленіе испаренія при точныхъ опытахъ достигало до 4. Eberdt[6]), изучавшій какъ испареніе, такъ и всасываніе воды, пришелъ къ сходнымъ съ вышеназванными авторами результатамъ.

Даже поверхностный обзоръ литературы показываетъ, что большинство изслѣдователей склонны разсматривать испареніе растенія, какъ работу физическаго прибора. Встрѣчаются однако и характерныя отклоненія. Такъ напримѣръ въ опытахъ Masure[9]) мы видимъ, что постепенное увлажненіе воздуха дѣйствительно вначалѣ замедляетъ испареніе, подъ конецъ же наступаетъ обратный эффектъ. Помѣщаю таблицу Masure:

Влажность воздуха.	Испареніе эвопарометра.	Испареніе растенія.
75	0,93	4,96
79	0,62	3,70
88	0,61	2,72
89	0,38	2,58
91	0,25	3,40

Послѣднее число 3,40 приводитъ автора въ недоумѣніе, Burgerstein[10]) же пытается найти неправильность въ постановкѣ опыта.

Что касается вліянія повышенія температуры, то Senebier и Miquel, приписываютъ этому фактору незначительную роль. Guppenberger[11]) же приходитъ къ противоположнымъ результатамъ, указывая, что высокая температура у нѣжныхъ растеній не только не повышаетъ испареніе, но даже угнетаетъ его.

Такіе же противорѣчивые результаты находимъ мы въ работахъ надъ вліяніемъ движенія воздуха. У Визнера[3]) въ опытахъ съ *Saxifraga sarmentosa* испареніе при движеніи воздуха упало съ 1,07 до 0,72 и въ спокойномъ воздухѣ вновь вернулось къ 1,00. Авторъ объясняетъ это паденіе замыканіемъ устьицъ и затѣмъ уже новымъ ихъ открываніемъ. Оригинальны выводы Plenk'а[12]) и Senebier[13]): первый говоритъ, что испареніе особенно сильно при тепломъ воздухѣ; второй же приходитъ какъ разъ къ противоположнымъ результатамъ.

Приведенные мною противорѣчія, хотя и являются одиночными въ общей массѣ работъ, очень знаменательны и на мой взглядъ должны быть приняты во вниманіе и требуютъ надлежащаго объясненія.

Общій же выводъ изъ огромнаго большинства изслѣдованій таковъ: увеличеніе испаряемости, будетъ ли оно достигнуто повышеніемъ сухости воздуха, поднятіемъ температуры или движеніемъ воздуха, неминуемо влечетъ за собой увеличеніе испаренія растеній.

Примѣняя этотъ выводъ къ сравнительному изученію испаренія, мы вправѣ ожидать, что особенно рѣзко будутъ реагировать растенія незащищенныя, и у нихъ измѣненіе внѣшнихъ факторовъ вызоветъ бо́льшій эффектъ, чѣмъ у растеній защищенныхъ — ксерофитныхъ. Почему и кривая испаренія пойдетъ тѣмъ выше, чѣмъ энергичнѣе внѣшнія воздѣйствія, и чѣмъ слабѣе защита.

Условія, въ которыхъ пришлось работать, были не благопріятны. За отсутствіемъ жилого помѣщенія была поставлена будка съ желѣзной крышей; послѣдняя въ солнечные дни сильно накаливалась и создавала столь удуш-

ливую атмосферу, что растенія въ большинствѣ случаевъ не выдерживали высокой испаряемости и погибали. Работа же въ степи затруднялась нерѣдко вѣтрами сильно повышающими испареніе растеній, и производящими тѣмъ самымъ губительное дѣйствіе. Послѣднее объясняется тѣмъ, что растеніе, выставленное въ приборѣ на совершенно открытой степи, попадало сразу въ условія крайне высокой испаряемости, сравнительно съ тѣми, какія оно имѣетъ въ естественной обстановкѣ, когда находится въ тѣсномъ сообществѣ съ другими растеніями. Ихъ совмѣстное испареніе, даже при сильномъ вѣтрѣ, создаетъ довольно влажную атмосферу окружающаго воздуха, особенно въ нижнихъ слояхъ. Въ моихъ же опытахъ, не только верхніе листья, но даже нижніе, обычно болѣе крупные и слабѣе защищенные подвергались сильному воздѣйствію внѣшнихъ факторовъ. Чтобы ослабить испареніе, я помѣщалъ иногда растенія въ яму, около метра глубиной, на днѣ которой находилось корыто съ водой.

Другой причиной быстраго увяданія бывалъ рѣзкій переносъ изъ атмосферы влажной въ условія крайне высокаго испаренія. Степень раскрыванія устьицъ не соотвѣтствовала внѣшнимъ условіямъ, и растеніе неспособное быстро ихъ регулировать неизбѣжно погибало. Чтобы дать возможность приноровить въ надлежащей мѣрѣ свой устьичный аппаратъ, я срѣзалъ растенія съ вечера и помѣщалъ ихъ въ приборѣ въ тѣ условія, вліяніе которыхъ желалъ изучить.

Для опыта растеніе срѣзалось подъ водой, также подъ водой его нижній конецъ закрѣплялся каучукомъ въ стеклянной трубочкѣ, болѣе широкаго внутренняго діаметра сравнительно со срѣзомъ стебля, чѣмъ избѣгалась возможность хотя бы частичнаго его сжиманія болѣе узкой каучуковой трубкой соединенной съ бюреткой. Срѣзъ стебля ни на секунду не выходилъ изъ воды.

Измѣряя испареніе при помощи всасыванія, мы предполагаемъ, что общее содержаніе воды въ растеніи въ теченіи опыта не измѣняется, и слѣдовательно во всѣхъ частяхъ долженъ сохраняться тургоръ. Поэтому при обнаруживаніи хотя бы слабаго увяданія, что скорѣе всего замѣчалось на молодыхъ частяхъ, растеніе выбрасывалось изъ опыта.

Чтобы результаты были сравнимы, листовая поверхность, считая отдѣльно верхъ и низъ листа, перечислялась на 1000 см^2, время же относилось на 1 часъ.

Къ сожалѣнію, какъ кратковременность работы, такъ и трудность измѣреній и перечисленій лишили меня возможности поставить повѣрочные опыты. Поэтому я не склоненъ считать результаты опытовъ окончатель-

ными, это скорѣе рядъ вѣхъ, могущихъ въ большей или меньшей степени намѣтить тотъ путь, по которому долженъ идти экспериментъ.

При изслѣдованіи одновременно бралось нѣсколько біологически различныхъ типовъ растеній по два экземпляра. Одинъ рядъ помѣщался въ условіяхъ сравнительно высокаго испаренія, напримѣръ прямо на степи, другой же въ болѣе влажномъ и спокойномъ воздухѣ.

Какъ уже было упомянуто выше, можно предположить, что критеріемъ при опредѣленіи степени стойкости вида будетъ служить величина испаренія.

Меньшая величина при одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ, укажетъ намъ на лучшую защищенность и, слѣдовательно, большую выносливость растенія, то есть minimum испаренія равенъ maximum'у защищенности.

Если бы дѣло обстояло такъ, то какія бы условія мы ни взяли, всегда одно и то же растеніе будетъ испарять менѣе другого, другими словами у насъ было бы постоянство отношеній. Но становясь на эту точку зрѣнія, мы сразу попадаемъ въ тупикъ. Возьмемъ для примѣра слѣдующіе опыты.

8 іюня. Для опыта было взято по два экземпляра *Sanguisorba officinalis* и *Clematis integrifolia* и помѣщены параллельно въ ямѣ и на степи.

Время.	Sanguisorba officinalis. - - - -				Clematis integrifolia. ——			
	Степь.		Яма.		Степь.		Яма.	
	Всосано см^3 воды.				Всосано см^3 воды.			
	Абсолютно.	На 1000 см^2 и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см^2 и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см^2 и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см^2 и 1 час.
9 ч.–10 ч. 30 м.	2,4	5,0	0,4	0.84	0,8	1.67	1.1	2,8
11 ч. 30 м. . .	0,6	1,9	0.2	0.65	0.4	1.1	0.3	1.1
1 ч.	1.3	2,74	0,35	0.81	0.5	0.95	0.8	2.04
3 ч. 30 м. . .	2.9	3.8	0.75	0.97	1.0	1,1	1.4	2.12
5 ч.	1,3	2.74	0.2	0.45	0.55	1.0	0.5	1.29
7 ч. 30 м. .	1.4	3.57	0.3	0.4	0,65	1,45	0,55	0.83
Поверхность.	314 см^2		286 см^2		360 см^2		264 см^2	

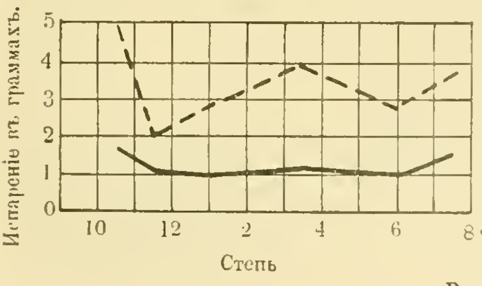




Рис. 1.

Представимъ эти соотношенія въ видѣ кривыхъ. На оси абсциссъ отложимъ время, на оси ординатъ — количество всосанной воды (рис. 1).

15 іюня. Аналогичный опытъ (рис. 2).

Время.	Ajuga Laxmanni. - - - -				Phlomis pungens. ——			
	Степь.		Яма.		Степь.		Яма.	
	Всосано см³ воды.				Всосано см³ воды.			
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
8—9 ч. . . .	0.55	1.83	0.2	0,54	3,5	4.55	0.4	0.75
10 ч.	0.75	2.5	0.3	0,8	4.7	6.1	0.3	0.57
11 ч.	0.9	3.0	0.5	1.35	5.6	7.3	0.3	0,57
12 ч.	0.6	2.0	1,7	1,9	4.6	6.0	0.3	0.57
1 ч.	0,4	1.3	0.9	2,43	2.1	2.73	0.2	0.38
3 ч. 20 м. . .	0.9	1.3	1.8	2.08	3.3	1.82	0.5	0.38
4 ч. 20 м. . .	0.3	1.0	0,4	1.08	1.0	1.3	0.1	0.2
5 ч. 20 м. . .	0,3	1.0	0.4	1.08	1.1	1.4	0.1	0.2
6 ч. 20 м. . .	0,3	1.0	0.25	0.7	0.9	1.17	0.2	0.38
7 ч. 40 м. . .	0,3	1,7	0,3	0,6	1,0	0,97	0.1	0,13
Поверхность.	300 см²		370 см²		770 см²		530 см²	

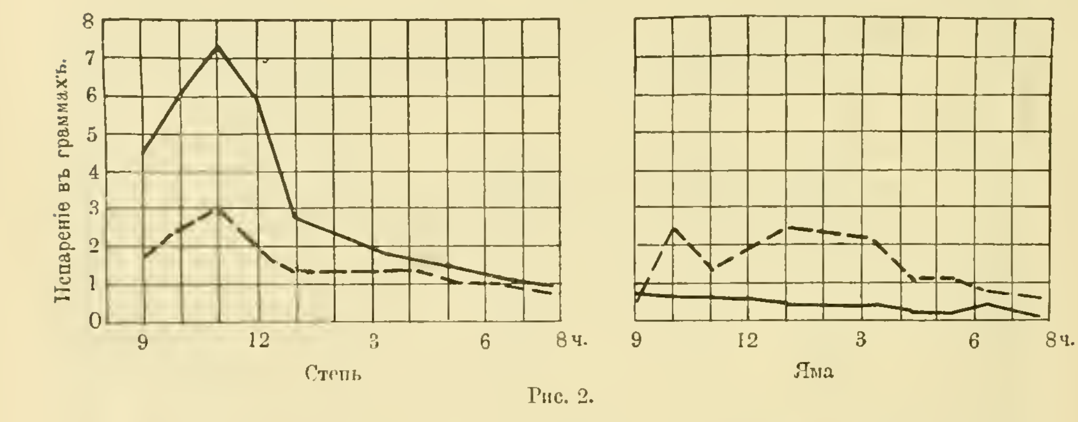


Рис. 2.

Въ первомъ опытѣ *Sanguisorba officinalis* на степи показала болѣе высокое испареніе, чѣмъ *Clematis integrifolia*. Въ ямѣ же соотношенія измѣнились. То-же, и еще, пожалуй, въ болѣе рѣзкой формѣ, мы находимъ у *Phlomis pungens* и *Ajuga Laxmanni*.

Подобные результаты даютъ намъ право сказать, что величина испаренія, при одинаковыхъ условіяхъ, не можетъ служить характеристикой ксерофитизма. Иначе можетъ случиться, что типичнаго ксерофита мы примемъ за растеніе менѣе приспособленное къ условіямъ высокой сухости, чѣмъ не только луговыя травы, но даже растенія влажныхъ и тѣнистыхъ

мѣстъ. Различныя же защитныя приспособленія, какъ, напр., густой волосяной покровъ, окажутся неотвѣчающими своему назначенію и даже вредными.

Попробую иллюстрировать сказанное на опытѣ.

Возьмемъ такихъ типичныхъ ксерофитовъ какъ *Aster villosus* и *Veronica incana*. Какъ ихъ строеніе такъ и мѣсто произростанія одинаково свидѣтельствуютъ объ ихъ приспособленіи къ мѣстностямъ бѣднымъ влагой; сравнимъ величину испаренія съ испареніемъ растеній лишенныхъ спеціальныхъ защитныхъ приспособленій и живущихъ въ мѣстахъ влажныхъ, какъ напримѣръ *Aristolochia clematitis* и *Sanguisorba officinalis*.

Время.	Aster villosus. - - - -		Aristolochia clematitis. ——	
	Всосано см³ воды.		Всосано см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
8—9 ч. у.	0.8	3.8	0,9	1.2
10 ч.	1.0	4.8	1.0	1,33
11 ч.	1.3	6.2	1,2	1.6
12 ч.	1,3	6.2	0.7	0.93
1 ч.	1,1	5,2	0.9	1.2
3 ч.	2,3	5.5	1.7	1.13
4 ч.	0.7	3.33	0.7	0.93
5 ч. 15 м.	0.6	2.28	0.8	0,85
6 ч. 15 м.	0	0	0.1	0.33
7 ч. 45 м.	0	0	0	0
Итого.	9.1	43.3	8,5	11,3
Поверхность. . . .	210 см²		750 см²	

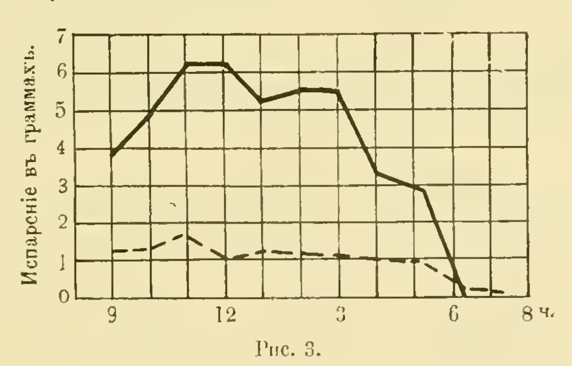


Рис. 3.

Въ общей суммѣ *Aster villosus* на 1000 см² испарилъ 43,3 гр., въ то же время *Aristolochia clematitis* только 11,3 гр. то есть въ 4 раза менѣе. Очень ясно выступаетъ разница въ силѣ испаренія на кривыхъ (рис. 3).

Въ слѣдующемъ опытѣ были сопоставлены *Veronica incana* и *Sanguisorba officinalis*.

Время.	Veronica incana. - - - -		Sanguisorba officinalis. ——	
	Всосано см³ воды.		Всосано см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
9 ч. 30 м.—11 ч. 30 м.	1,2	2.73	1,3	1,6
1 ч.	0,9	2.73	0,6	1,0
4 ч. 30 м.	1,2	1.6	1,05	0,73
Итого.	3,3	15,0	2,95	6,4
Поверхность. . . .	220 см²		460 см²	

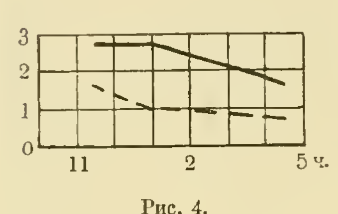


Рис. 4.

Veronica incana испарила въ общемъ болѣе чѣмъ въ два раза (рис. 4).

Сходное мы видѣли во второмъ опытѣ съ *Phlomis pungens* и *Ajuga Laxmanni*. Какъ же объяснить эти результаты?

Величина испаренія слагается изъ двухъ величинъ, изъ испаренія кутикулярнаго и устьичнаго. Измѣненіе внѣшнихъ факторовъ отзывается на нихъ не въ одинаковой мѣрѣ. Такъ усиленіе сухости всегда поведетъ первое къ увеличенію, второе же, т. е. устьичное, не только можетъ не повысить, но даже свести къ нулю, стоитъ только испаренію перейти въ избыточное и устьицамъ замкнуться.

Степень и направленіе второй реакціи не сходны у различныхъ біологическихъ типовъ и тѣсно связаны со степенью защищенности ихъ устьицъ. Въ виду же того, что устьичное испареніе во много разъ превышаетъ кутикулярное, можетъ случиться, что растеніе слабо защищенное, обладая только однимъ видомъ испаренія и притомъ наиболѣе слабымъ, покажетъ меньшую величину.

Этимъ и объясняются два послѣднихъ опыта, когда *Aristolochia clematitis* и *Sanguisorba officinalis* показали болѣе слабое испареніе, чѣмъ *Aster villosus* и *Veronica incana*. У первыхъ двухъ устьица были закрыты, у послѣднихъ же открыты, что и было установлено микроскопически.

Исходя изъ подобнаго представленія о значеніи устьицъ при испареніи, мы можемъ ожидать такого случая, когда испареніе того же растенія въ сравнительно влажной атмосферѣ окажется выше, чѣмъ въ сухой, для чего необходимо подобрать такія соотношенія, чтобы устьица въ первомъ случаѣ были достаточно широко открыты, и испареніе не сильно угнетено, а во второмъ или совершенно закрыты или близки къ этому. Числа и кривыя нижепомѣщенныхъ опытовъ доказываютъ правильность подобнаго предположенія.

4 іюля. Съ одного корня были срѣзаны два экземпляра *Ajuga Laxmanni*, одинъ стоялъ на степи, другой же въ ямѣ.

Время.	Степь.		Яма.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
9—10 ч.	0.8	2.4	0.6	5.0
11 ч.	0,8	2.4	0,7	5.8
12 ч.	0.9	2.7	0,7	5.8
1 ч.	0.5	1.5	0.6	5.0
5 ч.	1.4	1.05	1.2	4.2
Итого.	4,4	10.5	3.8	26.2
Поверхность. . . .	330 см²		120 см²	

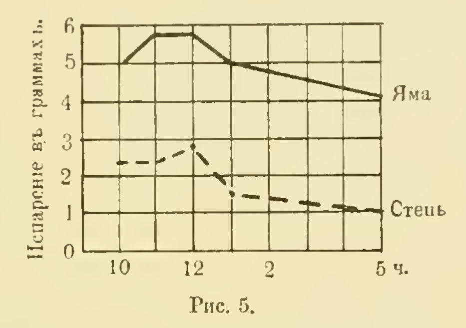


Рис. 5.

На одинаковую листовую поверхность экземпляръ во влажной атмосферѣ испарилъ въ 2,5 раза болѣе, чѣмъ въ сухой.

Вычертимъ кривыя (рис. 5).

Сходное находимъ и у *Centaurea orientalis.* 3 іюля (рис. 6).

Время.	Степь.		Яма.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
8—9 ч.	0,4	2.22	1,1	3.3
10 ч.	0.5	2.8	1.4	4.2
11 ч.	0.35	1.94	1.35	4.05
12 ч.	0.35	1.94	1.25	3.75
1 ч.	0,4	2.22	1.2	3.6
1 ч. 30 м.	0,15	1.66	0.6	3.6
3 ч. 50 м.	0,75	1.8	2.9	3.6
4 ч. 50 м.	0.3	1,66	0.9	2.7
6 ч. 30 м.	0.4	1.4	1.5	2,7
Итого.	3,6	17.64	12.2	31.5
Поверхность. . . .	180 см²		330 см²	

Причиной увеличеннаго испаренія во влажной атмосферѣ въ обоихъ случаяхъ было раскрываніе устьицъ.

Яснѣе выступаютъ соотношенія между величиной испаренія и влажностью воздуха въ опытахъ, произведенныхъ мною лѣтомъ 1911 г. въ Новгородской губ.

Маленькіе ростки съ только развивающимися листьями пересаживались въ стеклянныя банки, обернутыя станіолемъ. Когда они черезъ нѣсколько дней укоренились, то изъ нихъ были выбраны для опыта нѣсколько одинаково развитыхъ экземпляровъ. Банка закрывалась вдоль разрѣзанной

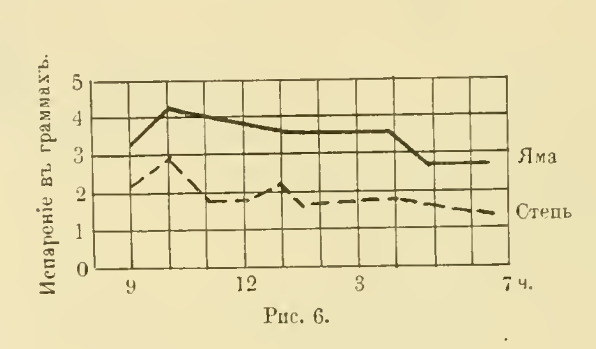


Рис. 6.

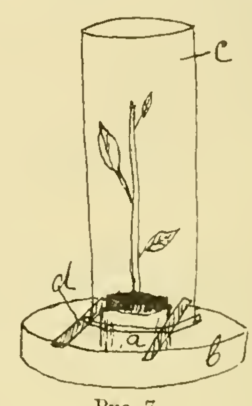


Рис. 7.

пробкой съ двумя отверстіями, черезъ одно изъ нихъ пропускался стебель ростка, остающійся же промежутокъ закрывался станіолемъ, черезъ другое, обычно заткнутое, производилась поливка. Количество испарившейся воды опредѣлялось взвѣшиваніемъ. Опыты длились $2^1/_2$—4 недѣли. Банки съ растеніями (*a*) ставились на широкій поддонникъ (*b*). Сверху всѣ экземпляры закрывались высокими прозрачными банками (*c*), которыя своимъ краемъ не достигали дна поддонника, а стояли на двухъ узенькихъ дощечкахъ (*d*), такимъ путемъ допускалась возможность болѣе свободнаго обмѣна воздуха подъ банкой съ внѣшней средой (рис. 7). Различная степень влажности достигалась слѣдующимъ путемъ: № 1 — на дно поддонника наливалась вода, стѣнка банки (*c*) съ тѣневой стороны обкладывалась внутри пропускной бумагой, конецъ которой свѣшивался въ воду, и по ней сверху внизъ бѣжалъ постоянный токъ воды; № 2 — точно также какъ и въ № 1, разница въ томъ, что не было постояннаго тока воды; № 3 — какъ и выше, но не было пропускной бумаги внутри, и только для равномѣрности освѣщенія задняя стѣнка банки обертывалась снаружи бумагой, послѣднее было и въ послѣдующихъ опытахъ; № 4 — на поддонникѣ нѣтъ воды; № 5 — то же, но подъ банку помѣщался хлористый кальцій для осушенія воздуха.

Результаты сведены въ слѣдующей таблицѣ.

Степень влажности.	Helianthus annuus.		Pisum sativum.		Vicia Faba.		Polygonum fagopyrum.	
	Испарило гр. воды	Тоже на 1 гр. сухого вѣса.	Испарило гр. воды.	Тоже на 1 гр. сухого вѣса.	Испарило гр. воды.	Тоже на 1 гр. сухого вѣса.	Испарило гр. воды.	Тоже на 1 гр. сухого вѣса.
№ 1.	25.2	74	—	—	42	44.7	—	—
№ 2.	33.9	68	12.1	40	—	—	—	—
№ 3.	127.5	220	29.8	220	228	226	38.9	275
№ 4.	49.1	90	26,9	117	84.7	89.2	34.5	314
№ 5.	—	—	16.8	78	—	—	12.2	203

У всѣхъ растеній увеличеніе сухости вызываетъ въ началѣ повышеніе испаренія, въ дальнѣйшемъ наступаетъ переломъ и испареніе сильно угнетается, не смотря на то, что сухость воздуха возрасла въ высокой степени. Основываясь на этомъ, мы слѣдующимъ образомъ можемъ представить себѣ ходъ кривой. Въ началѣ, когда устьица открыты, кривая, при усиленіи факторовъ повышающихъ испареніе воды, круто пойдетъ вверхъ. Это продолжится до тѣхъ поръ, пока корни не будутъ уже въ состояніи доставлять въ листья достаточнаго количества воды; тогда наступитъ переломъ кривой, и, вслѣдствіи замыканія устьицъ, она начнетъ падать, вплоть до низведенія стоматорнаго испаренія до нуля. Новый сравнительно пологій подъемъ будетъ идти уже за счетъ кутикулярнаго испаренія. Какъ моментъ наступленія перелома, такъ и максимальная высота кривой окажутся не одинаковы у различныхъ біологическихъ типовъ. Растеніе съ сравнительно слабо защищенными устьицами дастъ кривую съ болѣе раннимъ переломомъ, и послѣдняя скорѣе достигнетъ минимума. При этомъ можетъ случиться, что, когда растеніе этого типа уже вполнѣ замкнетъ свои устьица и придетъ къ минимуму, растеніе съ хорошо защищенными устьицами будетъ имѣть ихъ широко открытыми и слѣдовательно покажетъ максимальное испареніе, превосходящее первое въ нѣсколько разъ, что мы и видѣли въ вышеописанныхъ опытахъ.

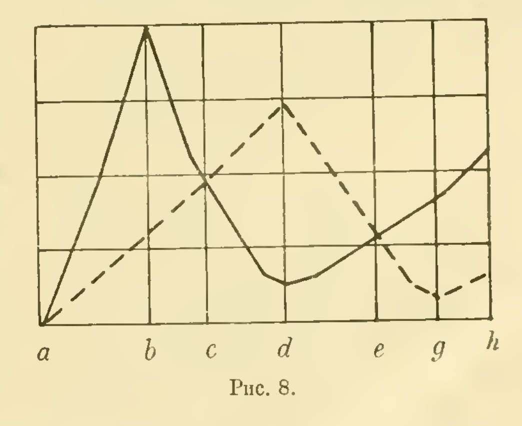


Рис. 8.

Попробуемъ графически изобразить эти соотношенія (рис. 8).

На оси ординатъ отложимъ величину испаренія, на оси абсциссъ степень воздѣйствія факторовъ усиливающихъ испареніе. Кривую растенія со слабо защищенными устьицами изобразимъ сплошной чертой, а величину его испаренія въ любой моментъ буквою «x», кривую растенія съ хорошо защищенными устьицами намѣтимъ пунктиромъ, величину его испаренія — «y». На пространствѣ между «a» и «c», «e» и «h» $x > y$, между «c» и «e» $x < y$, въ точкахъ «c» и «e» $x = y$. При этомъ величины «x» и «y» будутъ сильно колебаться, слѣдовательно и отношенія не могутъ быть постоянными.

Этимъ и объясняются два первыхъ опыта, гдѣ, въ зависимости отъ взятыхъ условій и степени защищенности устьицъ, растенія показывали различныя соотношенія въ величинѣ испаренія. Приведу еще два примѣра.

7 іюня.

Время.	Salvia verticillata. - - - -				Oxytropis pilosa. ——			
	Степь.		Яма.		Степь.		Яма.	
	Всосало см³ воды.				Всосало см³ воды.			
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
8 ч. 30 м. — 10 ч. 30 м.	1.5	1.85	0,6	0.96	0,9	3,2	0,2	0.37
1 ч.	3,2	3,15	1,8	2,3	3.6	10.3	0,2	0.3
4 ч.	2,9	2,46	2,0	2,1	3,4	8,43	0,3	0,37
Итого. . .	7,6	18,7	4,4	13,4	7,9	56,4	0,7	2,58
Поверхность.	406 см²		314 см²		140 см²		270 см²	

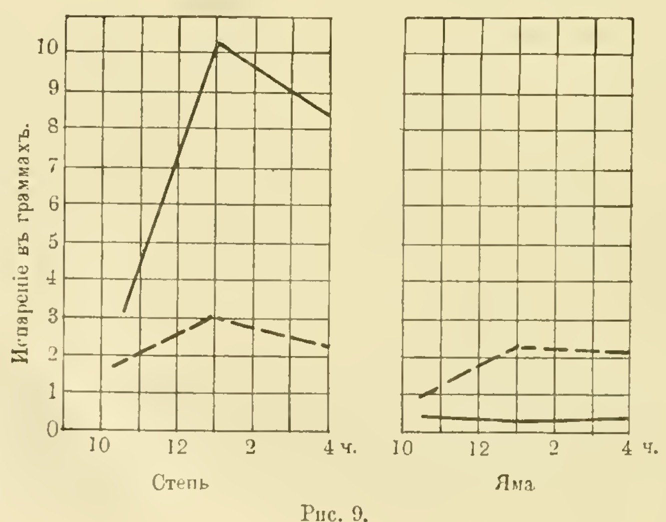


Рис. 9.

Если мы сравнимъ величину испаренія *Salvia verticillata* и *Oxytropis pilosa* на степи, то получается отношеніе 1 : 3, въ ямѣ же 5,2 : 1. Вычертимъ кривыя (рис. 9).

13 іюня. *Hieracium echioides* и *Cichorium inthybus* дали совершенно сходные результаты (рис. 10).

Время.	Hieracium echioides. - - - -				Cichorium inthybus. ——			
	Степь.		Яма.		Степь.		Яма.	
	Всосало см³ воды.				Всосало см³ воды.			
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
9—10 ч. . . .	0,9	5.6	0,2	1.14	2,25	4,5	0,75	2.5
11 ч.	0,8	5,0	0.2	1,14	2.05	4.1	0,9	3.0
12 ч. . . .	0,65	4,06	0.15	0,86	1,7	3,4	0,8	2.7
1 ч.	0,6	3,75	0,1	0,57	1.3	2.6	0,7	2,3
4 ч. 20 м. . .	1.6	3.0	0.35	0,6	4.1	2.46	1.7	1.7
5 ч. 50 м. . .	0,55	2,25	0.15	0,57	1,3	1,72	0,6	1,3
Итого. . .	5,1	31,9	1,45	6,57	12,7	25,4	5,45	18.2
Поверхность.	160 см²		175 см²		500 см²		300 см²	

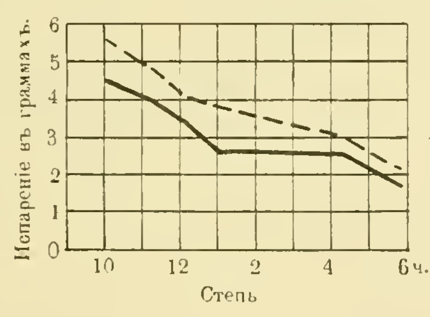


Рис. 10.

Всѣ вышеописанные опыты въ одинаковой мѣрѣ свидѣтельствуютъ, что величина испаренія, полученная при случайныхъ условіяхъ, никогда не можетъ служить намъ мѣрой при опредѣленіи степени защищенности растенія. Здѣсь необходимо оговориться, что̀ я понимаю подъ словомъ «защищенность» отъ избыточнаго испаренія. Изъ работъ Brown'а и Escombe[16]) извѣстно, какую важную роль играютъ устьица у большинства растеній при воспріятіи углекислоты. При маломъ процентномъ содержаніи въ воздухѣ, ея прохожденіе черезъ кутикулу будетъ чрезвычайно ничтожно, почему и открываніе устьицъ, устанавливающихъ прямое сообщеніе мезенхимы съ воздушной средой, является необходимымъ. Но здѣсь выступаетъ явленіе

вторичное, именно отдача воды через раскрытыя устьица. При недостаточномъ снабженіи ею, растеніе принуждено будетъ прибѣгнуть къ замыканію и тѣмъ самымъ приблизить величину газообмѣна къ нулю. Исходя изъ этого, мы должны признать то растеніе наиболѣе защищеннымъ, которое сможетъ сохранить устьица открытыми при возможно малой потерѣ воды. Внѣшнія стѣнки эпидермальныхъ клѣтокъ точно также могутъ служить мѣстомъ для поступленія и отдачи газовъ, такъ что, говоря болѣе общо, мы должны были бы сказать, что растеніе наиболѣе защищенное будетъ то, которое, доведя свой газообмѣнъ до maximum'a, затратитъ наименьшее количество воды. Въ виду же того, что кутикулярное испареніе стоитъ во много разъ ниже устьичнаго (такъ, въ моихъ опытахъ оно колебалось отъ 0,5 gr. — 1,5 gr. на 1 часъ и 1000 см^2 листовой поверхности, послѣднее же доходило до 10—14 gr., и это при максимальномъ воздѣйствіи факторовъ, усиливающихъ испареніе), мы можемъ первымъ пренебречь, такъ какъ такое количество воды въ условіяхъ жизни растеній, съ которыми мнѣ приходилось имѣть дѣло, можетъ быть всегда доставлено субстратомъ и для всѣхъ типовъ оказывается минимальнымъ. На такое опредѣленіе защищенности можно возразить, что величина газообмѣна у различно построенныхъ растеній можетъ быть одинакова даже при различно открытыхъ устьицахъ. Но, разсматривая вопросъ въ этой плоскости, мы теряемъ подъ собой почву; не имѣя никакихъ опытныхъ данныхъ, мы запутаемся въ хаосѣ всякихъ предположеній. Такъ напр. на вышеприведенное возраженіе можно замѣтить, что optimum газообмѣна, т. е. количество углекислоты, необходимой для завершенія цикла вегетаціи, также не одинаковы у различныхъ растеній и т. д. до безконечности. Единственное, что остается — это признать, что наиболѣе широкое открываніе устьицъ способствуетъ большей энергіи питанія, меньшая же потеря воды при этомъ свидѣтельствуетъ о лучшей защищенности. Съ другой стороны недостаточное снабженіе водой приведетъ всѣ растенія къ замыканію устьицъ, и то изъ нихъ, которое покажетъ меньшую величину испаренія, должно считаться болѣе выносливымъ.

Чтобы иллюстрировать сказанное примѣромъ, приведу нѣсколько опытовъ.

5 іюня. Насколько можно было опредѣлить, всѣ растенія имѣли устьица закрытыми.

Время.	Centaurea orientalis.		Coronilla varia.		Salvia verticillata.	
	Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
$8^1/_2$ ч. — $9^1/_2$ ч. . .	0,3	0,57	0,4	1,2	1.0	2,0
$10^1/_2$ ч.	0.2	0,38	0,4	1,2	0,9	1.8
$11^1/_2$ ч.	0.2	0.38	0,5	1,5	1,0	2,0
$12^1/_2$ ч.	0.3	0,57	0,5	1,5	1,2	2,4
$1^1/_2$ ч.	0.3	0.57	0,6	1.8	1,4	2,8
$3^1/_2$ ч.	0.5	0,48	1.1	1,65	3,2	3,2
$5^1/_2$ ч.	0,4	0,38	0,8	1.2	1.9	1,9
$7^1/_2$ ч.	0.3	0,29	0,3	0,45	0,9	0.9
Итого. . . .	1.7	3,24	4.8	14,4	11,5	23.0
Поверхность . . .	524 см²		330 см²		500 см²	

Имѣя такимъ образомъ у всѣхъ растеній одинаково закрытыя устьица, мы можемъ сказать, что при недостаточномъ снабженіи водой изъ всѣхъ трехъ растеній наиболѣе стойкимъ окажется *Centaurea orientalis*, потребовавшая для кутикулярнаго испаренія наименьшее количество воды. Слѣдующимъ за нимъ будетъ *Coronilla varia* и затѣмъ уже идетъ *Salvia verticillatta* (рис. 11).

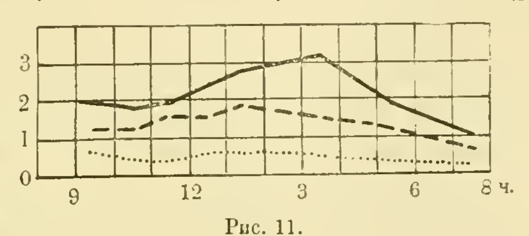


Рис. 11.

Въ общемъ итогѣ количество затраченной въ теченіи дня воды на 1000 см² выразится въ слѣдующихъ числахъ: для *Centaurea orientalis*— 3,24 гр., для *Coronilla varia* уже 14,4 гр., и наконецъ для *Salvia verticillata* — 23 гр., что даетъ отношеніе 1 : 4,4 : 7,1.

9 іюня. Всѣ растенія были помѣщены во влажную атмосферу и имѣли свои устьица открытыми (рис. 12).

Время.	Ajuga Laxmanni.		Sanguisorba officinalis.		Phlomis pungens.	
	Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
9—10 ч. у.	1.1	2.1	1.1	3.0	0.3	1.0
11 ч.	1.4	2.7	1.2	3.3	0.3	1.0
12 ч.	1.7	3.3	1.4	4.0	0.3	1.0
1 ч.	1.3	2.5	1.2	3.3	0.3	1.0
3 ч. 30 м.	2.1	1.6	2.2	2.44	0,5	0.7
5 ч.	0.4	0.5	0.5	0.92	0.3	0.7
Итого. . . .	8.0	15.4	7.6	21.1	3.7	12.7
Поверхность . . .	520 см²		360 см²		290 см²	

Руководствуясь величиной испаренія, полученной въ одинаковыхъ условіяхъ, можно составить слѣдующій рядъ типовъ по степени защищенности: *Phlomis pungens*, *Ajuga Laxmanni* и *Sanguisorba officinalis*. Какъ этотъ рядъ, такъ и рядъ предыдущаго опыта вполнѣ согласуются съ тѣмъ, что мы можемъ вынести изъ наблюденій въ природѣ, изучая строеніе и распредѣленіе растеній. Въ обоихъ случаяхъ первые члены ряда должны быть отнесены къ наиболѣе ксерофитнымъ типамъ сравнительно съ другими.

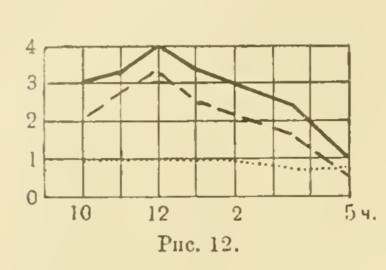


Рис. 12.

Подобный контроль для оріентировочныхъ опытовъ, какъ мои, крайне важенъ. Полное совпаденіе, при выборѣ столь рѣзко выраженныхъ типовъ, можетъ лучше всего подтвердить правильность метода.

Особенно интересные результаты получаются, когда мы беремъ растенія съ одинаково широко открытыми устьицами и переносимъ ихъ въ условія наиболѣе энергичнаго дѣйствія внѣшнихъ факторовъ, усиливающихъ испареніе. Подобные опыты даютъ возможность болѣе рѣзко оттѣнить степень защищенности различныхъ біологическихъ типовъ. Такъ напримѣръ въ одномъ опытѣ измѣренія при вышеописанныхъ условіяхъ дали такіе результаты:

	За 1 часъ всосали воды.	Тоже на 1000 см².
Phlomis pungens	1,65	5,3
Marrubium praecox	1,0	6,7
Lavathera thuringiaca	5,3	11,28
Senecio Doria	5,9	14,0

Въ другомъ случаѣ испареніе на 1000 см.^{2} листовой поверхности у *Phlomis pungens* было 3,2 гр.; у *Ajuga Laxmanni* — 5,5 гр.; у *Campanula glomerata* — 9 гр.

Итакъ, однимъ изъ способовъ опредѣленія степени защищенности устьицъ можетъ служить величина испаренія при одинаковомъ ихъ со стояніи. Minimum испаренія при этихъ условіяхъ укажетъ на maximum защищенности.

Другая возможность сравненій вытекаетъ изъ изученія хода кривыхъ. Какъ видно изъ двухъ послѣднихъ опытовъ, способность повышать величину испаренія, при энергичномъ воздѣйствіи внѣшнихъ факторовъ, оказывается неодинаковой у различныхъ біологическихъ типовъ, слѣдовательно и величина подъема кривой будетъ также не одинакова.

Растенія со слабой защитой выше поднимутъ испареніе и дадутъ болѣе крутую кривую. Другою особенностью въ ходѣ кривой будетъ неодновременное наступаніе въ ея переломѣ, происходящее, какъ было указано выше, вслѣдствіи замыканія устьицъ. Поэтому среди дня растенія ксерофитнаго типа, во-первыхъ, или совсѣмъ не понизятъ кривую или обнаружатъ болѣе позднее ея пониженіе, и, вовторыхъ, въ болѣе слабой степени.

Имѣя цѣлый рядъ кривыхъ испаренія растеній различныхъ типовъ, мы по ихъ ходу сможемъ опредѣлить степень защищенности устьицъ.

Приведу 7 кривыхъ, полученныхъ въ различное время для *Veronica incana*, столь прекрасно защищенной войлокомъ изъ волосковъ. Даю числа, пересчитанныя на 1 часъ и 1000 см².

№ 1.		№ 2.		№ 3.	
9 ч. 30 м.—10 ч. 30 м.	0,53 гр.	$8^1/_2$ ч.—$9^1/_2$ ч.	0,26 гр.	8—9 ч.	3 гр.
1 ч.	1,6 »	11 ч. 30 м.	2,73 »	10 ч.	4,3 »
6 ч. 30 м.	0,67 »	1 ч.	2,73 »	11 ч.	4,8 »
7 ч. 45 м.	0,53 »	4 ч. 30 м.	1,6 »	1 ч.	4,5 »
				4 ч.	3,2 »
				5 ч. 40 м.	2,2 »
				7 ч. 40 м.	1,36 »

№ 4.		№ 5.		№ 6.	
8—9 ч.	1,5 гр.	8 ч. 25 м.—9 ч. 25 м.	2,95 гр.	8 ч. 15 м.—9 ч. 15 м.	0,45 гр.
10 ч.	2,15 »	10 ч. 25 м.	3,2 »	10 ч. 15 м.	1.0 »
11 ч.	3,2 »	11 ч. 35 м.	3,5 »	11 ч. 15 м.	1,5 »
1 ч.	3,7 »	12 ч. 35 м.	2,35 »	12 ч. 15 м.	1,25 »
4 ч.	3,2 »	1 ч. 5 м.	2,35 »	1 ч. 15 м.	1,25 »
5 ч. 40 м.	2,4 »	5 ч. 5 м.	1,9 »	5 ч. 25 м.	1,0 »
7 ч. 40 м.	1.2 »			6 ч. 55 м.	0,85 »

№ 7.	
8 ч.—8 ч. 30 м.	0,45 гр.
9 ч. 30 м.	0,9 »
10 ч. 30 м.	0,7 »
11 ч. 30 м.	0,7 »
12 ч. 30 м.	0,7 »
1 ч. 15 м.	0,9 »
4 ч.	0,45 »
5 ч.	0,45 »
7 ч.	0,5 »

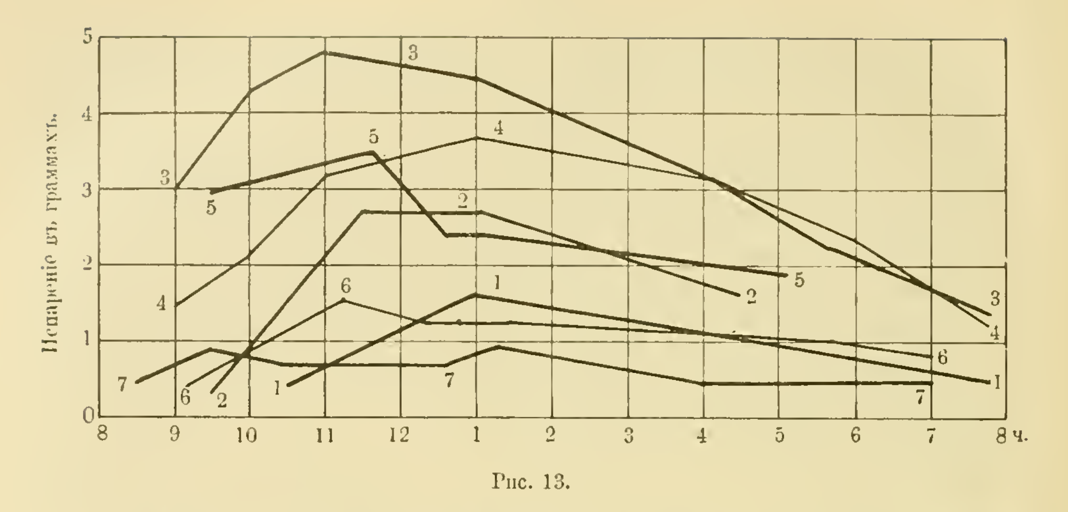


Рис. 13.

Кривыя (рис. 13) характеризуются: 1) малой высотой, 2) пологимъ ходомъ, 3) или слабо выраженнымъ дневнымъ пониженіемъ, или полнымъ его отсутствіемъ.

Обратимся теперь къ кривымъ растеній, типа мезофитнаго, неимѣющихъ специальныхъ защитныхъ приспособленій.

Посмотримъ сначала, какъ идетъ испареніе въ атмосферѣ сравнительно сухой.

Campanula glomerata: № 1.		№ 2.		Senecio Doria.	
9—10 ч.	9,0 гр.	$8^1/_4$—$9^1/_4$ ч.	3,7 гр.	8—9 ч.	1,7 гр.
11 ч.	7,0 »	$10^1/_4$ ч.	4.35 »	10 ч.	14 »
12 ч.	5.5 »	$11^1/_4$ ч.	7 »	11 ч.	10,4 »
1 ч.	4 5 »	$12^1/_4$ ч.	4,8 »	12 ч.	7,4 »
3 ч. 30 м.	3,0 »	$1^1/_4$ ч.	3,0	1 ч.	6,0 »
5 ч.	1,8 »	5 ч. 25 м.	3,0	3 ч. 45 м.	4,7 »
7 ч. 40 м.	1.5 »			4 ч. 45 м.	3.3 »
				5 ч. 45 м.	3.8 »
				7 ч. 30 м.	2,2 »

Здѣсь кривыя (рис. 14 и 15) имѣютъ совершенно другой характеръ: 1) высота, которой они достигаютъ, во много разъ превосходитъ таковую предыдущаго типа; 2) ходъ ихъ отличается большой крутизной; 3) наконецъ для нихъ характерно рѣзкое паденіе къ серединѣ дня, когда испаряемость особенно велика.

Всѣ эти особенности стоятъ въ связи съ отсутствіемъ какихъ-либо спеціальныхъ защитныхъ приспособленій, понижающихъ устьичное испареніе. Поэтому-то кривая этихъ растеній при раскрытыхъ устьицахъ стоитъ

особенно высоко, и они особенно отзывчивы на перемѣну внѣшнихъ воздѣйствій Наконецъ, при очень сильной потерѣ воды ихъ испареніе скорѣе перейдетъ въ избыточное и начнется поэтому болѣе раннее замыканіе

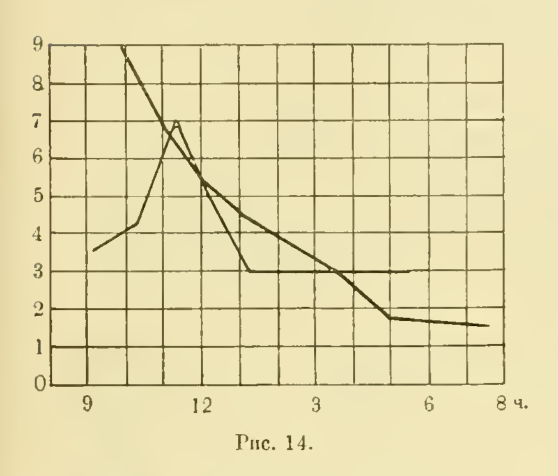


Рис. 14.

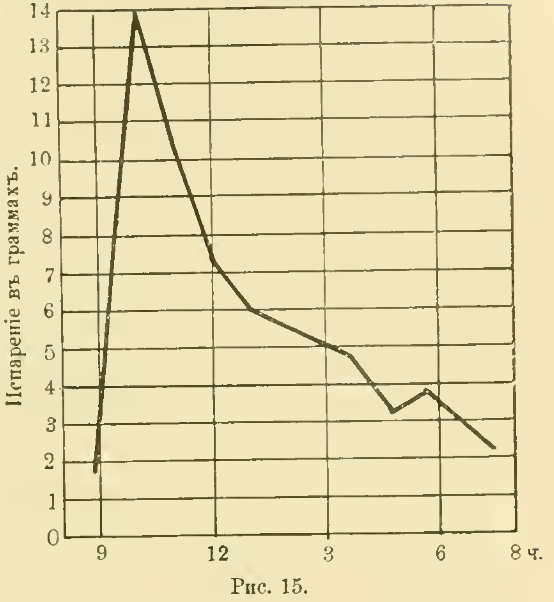
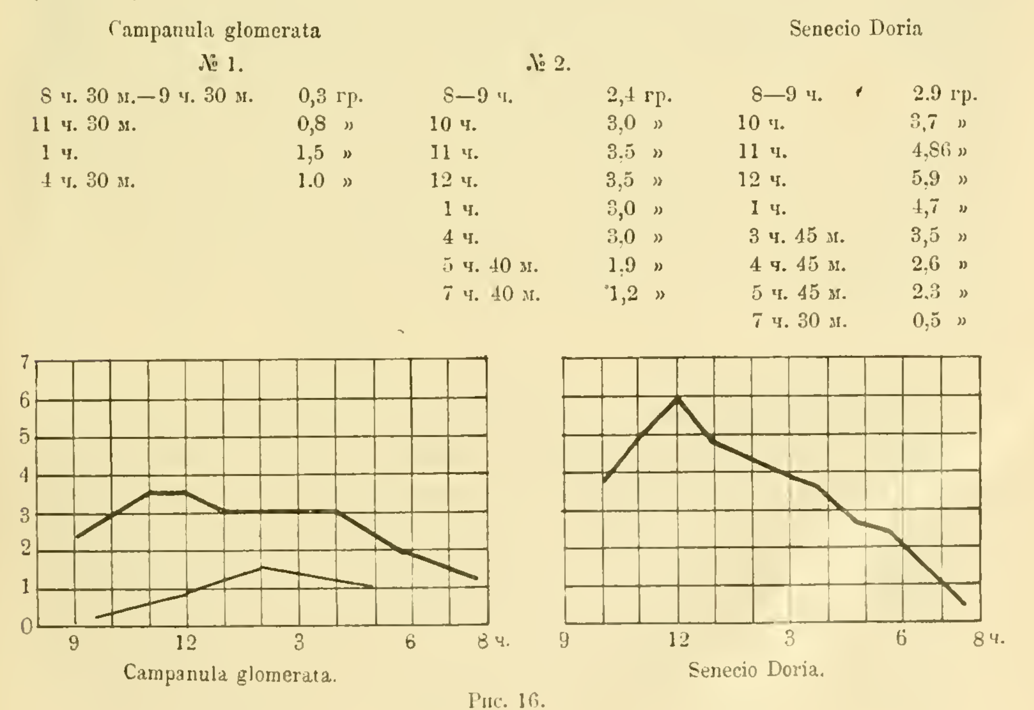


Рис. 15.

устьицъ, почему ихъ кривая къ серединѣ дня болѣе или менѣе круто падаетъ внизъ. Не то будетъ, если мы ихъ помѣстимъ въ атмосферу влажную (рис. 16).

Campanula glomerata № 1.		№ 2.		Senecio Doria	
8 ч. 30 м.—9 ч. 30 м.	0,3 гр.	8—9 ч.	2,4 гр.	8—9 ч.	2.9 гр.
11 ч. 30 м.	0,8 »	10 ч.	3,0 »	10 ч.	3,7 »
1 ч.	1,5 »	11 ч.	3.5 »	11 ч.	4,86 »
4 ч. 30 м.	1.0 »	12 ч.	3,5 »	12 ч.	5,9 »
		1 ч.	3,0 »	1 ч.	4,7 »
		4 ч.	3,0 »	3 ч. 45 м.	3,5 »
		5 ч. 40 м.	1,9 »	4 ч. 45 м.	2,6 »
		7 ч. 40 м.	1,2 »	5 ч. 45 м.	2,3 »
				7 ч. 30 м.	0,5 »



Campanula glomerata.

Senecio Doria.

Рис. 16.

Въ атмосферѣ влажной кривыя этихъ растеній оказываются аналогичными кривымъ, какія дала *Veronica incana* въ сухой: 1) сравнительно малая высота; 2) пологій ходъ; 3) или слабо выраженное дневное пониженіе, или его отсутствіе.

Изъ этого можно заключить, что *Campanula glomerata* и *Senecio Doria* настолько же приспособлены къ атмосферѣ влажной, какъ *Veronica incana* къ сухой.

Попробуемъ теперь наши выводы примѣнить на дѣлѣ. Сравнимъ ходъ кривыхъ одновременно у различныхъ біологическихъ типовъ.

16 іюня. Сначала опыта стояла тихая погода, часамъ къ 10 подулъ вѣтеръ, и солнце стало замѣтно пригрѣвать. На ряду съ измѣреніемъ испаренія растеній, шло измѣреніе испаренія со свободной водной поверхности.

Время.	Phlomis pungens IV.		Marrubium praecox II.		Lavathera thuringiaca I.		Senecio Doria V.		Вода 200 см³ III.		Температура.
	Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.				
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.			
8—9 ч. у. . .	1,5	4,84	0,85	5,67	4.4	9.36	0,7	1.67	5,2°		24.3°
10 ч.	1.65	5.3	1,0	6,7	5.3	11.28	5,9	14.0	8,1		25,9°
11 ч.	1,85	6.0	0.7	4,7	5.4	11,5	4,35	10,4	10,1		26.5°
12 ч.	1.85	6.0	0.6	4.0	4,0	8,5	3,1	7,4	11,2		29°
1 ч.	1,6	5,2	0,5	3,34	3,7	7,9	2,5	6,0	11,7		29,2°
										на 1 ч.	
3 ч. 45 м. . .	3.4	4.0	0.4	0.97	8.1	6.25	5.4	4.7	29,3	10,7	27,5°
4 ч. 45 м. . .	0,9	2,9	0,3	2.0	2,1	4.5	1.4	3.3	9,1		27,1°
5 ч. 45 м. . .	0,9	2.9	0,3	2,0	1,1	2.34	1.6	3,8	4.5		
7 ч. 30 м. . .	0,8	1,48	0,4	1,5	1,5	1.8	1.6	2,2	4,4	2,5	
Итого. . .	14,6	46,5	6,05	40,3	36,5	77,66	26.5	63,1	99.6		
Поверхность.	310 см²		150 см²		470 см²		420 см²				

Соотношенія болѣе ясно выступаютъ на кривыхъ (рис. 17).

При анализѣ кривыхъ примемъ за основу кривую испаренія со свободной водной поверхности, ординаты которой при вычерчиваніи уменьшены сравнительно съ другими въ пять разъ. Здѣсь кривая сравнительно круто подымается вверхъ къ серединѣ дня, когда воздѣйствіе внѣшнихъ факторовъ особенно сильно; достигнувъ въ 1 часъ дня высшей точки, она начинаетъ постепенно падать. Для растеній такой ходъ кривой возможенъ въ томъ случаѣ, если ихъ устьица не регулируются и остаются все время широко открытыми; для этого необходимо, что бы испареніе не перешло въ избыточное.

Такому условію скорѣе удовлетворятъ растенія, имѣющія спеціальныя защитныя приспособленія, какъ напримѣръ *Phlomis pungens*. Если у него и есть пониженіе среди дня, то не въ такой сильной степени, какъ у прочихъ. Кромѣ того это пониженіе у него наступаетъ позднѣе, чѣмъ у другихъ. Кривая его отличается большою пологостью, нѣтъ рѣзкихъ скачковъ, какъ напримѣръ у *Senecio Doria*. Наконецъ испареніе при широко открытыхъ устьицахъ у *Phlomis pungens* стоитъ ниже, чѣмъ у другихъ. Все это заставляетъ насъ признать его способнымъ сохранять свои устьица открытыми при особенно энергичномъ воздѣйствіи внѣшнихъ факторовъ и при сравнительно малой потерѣ воды, и, слѣдовательно, наиболѣе стойкимъ среди прочихъ. Наблюденія вполнѣ подтверждаютъ выводъ: *Phlomis pungens* можно отнести къ наиболѣе ксерофитнымъ растеніямъ, какъ по мѣсту произростанія, такъ и по времени вегетаціи.

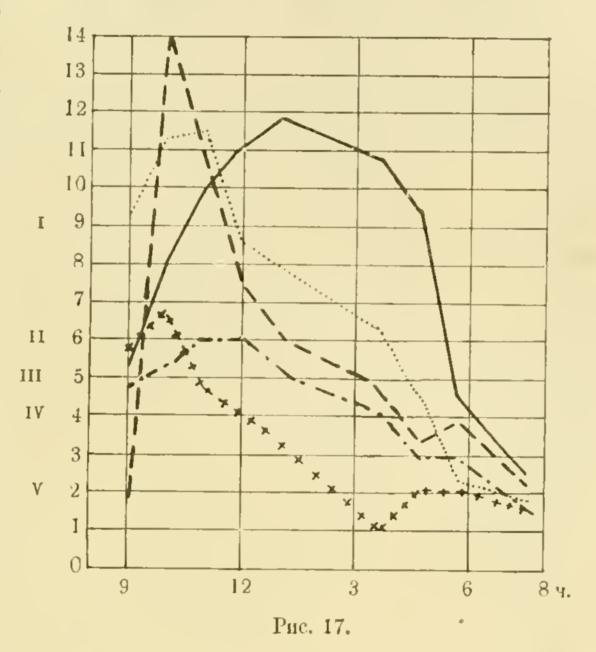


Рис. 17.

Полную противоположность представляетъ *Senecio Doria*. Его кривая отличается необыкновенной крутизной и рѣзкими переломами. Расхожденіе его кривой испаренія съ испареніемъ со свободной водной поверхности особенно сильно. Полное раскрываніе устьицъ требуетъ наибольшаго количества воды. Руководствуясь этимъ анализомъ, мы отнесемъ *Senecio Doria* къ менѣе стойкимъ сравнительно съ другими растеніямъ. Два остальные, *Marrubium praecox* и *Lavathera thuringiaca*, стоятъ посерединѣ между этими крайними типами. Ходъ ихъ кривыхъ сходенъ другъ съ другомъ, и только то, что раскрываніе устьицъ вызвало у *Lavathera thuringiaca* крутой и болѣе высокій подъемъ, заставляетъ насъ отнести ее къ менѣе защищенному типу. Внѣшній *habitus* подтверждаетъ этотъ выводъ.

Анализъ кривыхъ даетъ возможность расположить растенія по степени защищенности устьицъ въ слѣдующемъ порядкѣ: *Phlomis pungens*, *Marrubium praecox*, *Lavathera thuringiaca* и *Senecio Doria*.

Если наши заключенія вѣрны, то, вызывая у всѣхъ растеній одина-

ковое раскрываніе устьицъ, мы минимальное испареніе найдемъ у *Phlomis pungens*, максимальное у *Senecio Doria*. Помѣстимъ для этого наши растенія въ атмосферу сравнительно влажную. Къ сожалѣнію, въ этомъ опытѣ экземпляръ *Lavathera thuringiaca* случайно погибъ.

Опытъ велся параллельно съ предыдущимъ.

Время.	Marrubium praecox. II.		Senecio Doria. III.		Phlomis pungens. I.		Вода на 200 см².	
	Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.			
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1 час.
8—9 ч. у . .	0,3	1.36	1.0	2.9	0.8	1.6	0.22	0,22
10 ч.	0,65	2.95	1.3	3.7	1.0	2.0	1.04	1,04
11 ч.	0.85	3.87	1.7	4.86	1.5	3.0	2,2	2 2
12 ч.	1.05	4.8	1.9	5.9	1.8	3.6	2.2	2,2
1 ч..	1.0	4.55	1.65	4.7	1.5	3,0	3.1	3.1
3 ч. 45 м. . .	2.0	3.3	2.15	3.5	3.6	2,6	7.4	2.7
4 ч. 45 м. . .	0.4	1.8	0,9	2.6	0.9	1.8	2.1	2.1
5 ч. 45 м. . .	0.5	2.3	0.7	2.3	1.1	2.2	0.52	0.52
7 ч. 30 м. . .	0.3	0.8	0,3	0,5	0,2	0.2	0,52	0,52
Итого . .	7.0	31.8	12.3	35.1	15.6	31.2	7,8	
Поверхность.	220 см²		350 см²		500 см²		200 см²	

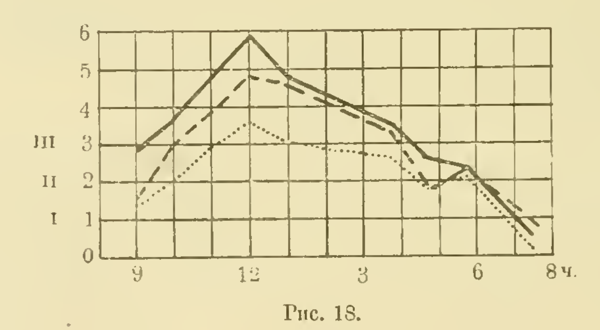


Рис. 18.

Какъ видно по величинѣ испаренія со свободной водной поверхности, внѣшнія условія были значительно ослаблены сравнительно съ предыдущимъ (опытъ велся въ ямѣ). Соотвѣтственно этому устьица у всѣхъ растеній могли быть широко открыты. Ожиданія наши относительно расположенія кривыхъ (рис. 18) вполнѣ оправдались. *Phlomis pungens* показалъ минимальное испареніе, *Senecio Doria* — максимальное.

Приведемъ еще одинъ опытъ.

9 іюня. Опытъ велся на степи и параллельно въ ямѣ.

Время	Phlomis pungens I.		Ajuga Laxmanni II.		Sanguisorba officinalis III.		Campanula glomerata IV.	
	Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
9—10 ч. . . .	1.3	3.2	1.1	5.5	2.7	5.6	1.7	9,0
11 ч.	1.2	3.0	1.1	5.5	2.9	6.0	1.5	7,9
12 ч.	1.0	2.5	1.05	5.25	1.95	4.06	1,05	5,5
1 ч.	1.35	3.4	0.85	4.25	1.3	2,7	0.85	4.5
3 ч. 30 м. . .	1.75	1.75	1.8	3.6	2.1	1.75	1.4	2.95
5 ч.	0,6	1.0	0.6	2.0	0.75	1.16	0.5	1.8
7 ч. 40 м. . .	1.0	0.94	0.8	1.5	1.3	1.0	0.75	1,5
Итого . .	7.8	19.5	7,3	36.5	7.75	47,9	12.0	25.0
Поверхность .	400 см²		200 см²		190 см²		480 см²	

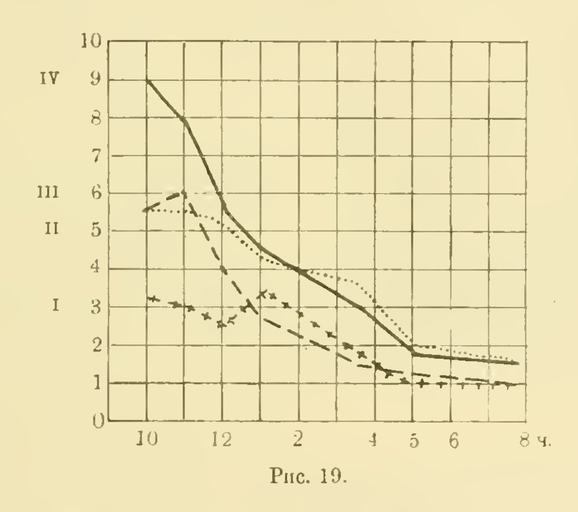


Рис. 19.

Здѣсь мы видимъ два типа кривыхъ (рис. 19). Съ одной стороны — кривыя *Phlomis pungens* и *Ajuga Laxmanni*, имѣющія пологій ходъ. Разница между ними въ томъ, что первый не обнаруживаетъ дневного понижения, вторая же имѣетъ явную тенденцію въ этомъ направленіи. Высота кривой при широко открытыхъ устьицахъ у перваго ниже, чѣмъ у второго. Основываясь на этомъ, мы скажемъ, что *Phlomis pungens* лучше защищенъ. Другой типъ представляютъ *Sanguisorba officinalis* и *Campanula glomerata*. Ихъ кривыя имѣютъ рѣзко выраженное стремленіе къ пониженію кривой съ усиленіемъ факторовъ, повышающихъ испареніе, и особенно крутой ходъ. Изъ этихъ двухъ *Campanula glomerata*, требующая для раскрыванія устьицъ большаго количества воды, занимаетъ въ рядѣ растеній послѣднее мѣсто. Контролемъ правильности нашихъ заключеній будетъ измѣреніе величины

испаренія при одинаково раскрытыхъ устьицахъ у всѣхъ растеній. Прибѣгнемъ опять ко влажной атмосферѣ.

Время.	Ajuga Laxmanni. Всосало см³ воды.		Sanguisorba officinalis. Всосало см³ воды.		Campanula glomerata. Всосало см³ воды.		Phlomis pungens. Всосало см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
9—10 ч. . . .	1,1	2,1	1.1	3,0	0,6	3,25	0,3	1,03
11 ч.	1,4	2,7	1,2	3,3	0,9	4,9	0,3	1,03
12 ч.	1,7	3,3	1,4	4,0	1,1	6,0	0,3	1,03
1 ч.	1,3	2,5	1,2	3,3	0,8	4,3	0,3	1,03
3 ч. 30 м. . .	2,1	1,6	2,2	2,44	1,25	2,7	0,5	0,69
5 ч.	0,4	0,5	0,5	0,92	0,3	1,1	0,3	0,69
7 ч. 40 м. . .	0,8	0,58	0,5	0,5	0,4	1,5	0,7	0,8
Итого. . .	8,8	16,9	8,1	22,5	5,35	29,0	4,4	15,2
Поверхность.	520 см²		360 см²		185 см²		290 см²	

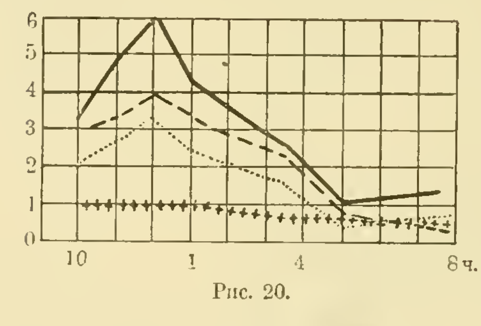


Рис. 20.

Обозначенія тѣ же, что и на предыдущемъ чертежѣ (Рис. 20).

Во влажной атмосферѣ испареніе наиболѣе интензивно шло у *Campanula glomerata*, слабѣе у *Sanguisorba officinalis*, далѣе идетъ *Ajuga Laxmanni* и наконецъ болѣе низкое находимъ у *Phlomis pungens*. Анализъ кривыхъ предыдущаго опыта приводилъ къ тѣмъ же заключеніямъ. Наблюденія въ природѣ надъ условіемъ произростанія интересующихъ насъ растеній, также и ихъ строеніе, вполнѣ согласуются съ опытными данными.

Но не всегда дѣло обстоитъ такъ ясно, т.-е. не всегда по ходу кривыхъ можно судить о большей или меньшей защищенности растенія. Собственно говоря, мы въ выше описанныхъ опытахъ имѣли у всѣхъ растеній одинаково широко открытыя устьица въ началѣ, вѣроятно вслѣдствіи утренней влажности. Затѣмъ уже по мѣрѣ увеличенія испаряемости дѣло сильно мѣнялось, и начинала проявляться свойственная каждому типу реакція на внѣшнія условія. Но можетъ случиться и такъ, что съ самаго начала опыта, вслѣдствіи сравнительной сухости воздуха, устьица у однихъ растеній, скорѣе у болѣе нѣжныхъ, окажутся болѣе или менѣе закрытыми, у другихъ же, ксерофитныхъ, открытыми. Этого можно ожидать, когда ведешь опытъ въ закрытомъ, сравнительно сухомъ помѣщеніи; да и въ природныхъ

условіяхъ это нерѣдко случается. Предположимъ теперь, что внѣшніе факторы начинаютъ усиливать испареніе. Растенія нѣжныя, если ихъ устьица закрыты, не только не понизятъ кривую, но даже вслѣдствіи усиленія кутикулярнаго испаренія, поднимутъ ее вверхъ; при слабо открытыхъ у нихъ устьицахъ вначалѣ можетъ произойти слабое опусканіе кривой. Не то будетъ у ксерофитовъ, ихъ кривая можетъ пойти въ двухъ направленіяхъ: или внизъ и пасть еще ниже, чѣмъ у первыхъ, или вверхъ. Опредѣляющими факторами будутъ во-первыхъ степень защищенности устьицъ, во-вторыхъ величина испаряемости.

Приведу примѣръ такихъ запутанныхъ соотношеній.

7 іюня, степь.

Время.	Salvia verticillata. II.		Stachis recta. III.		Oxytropis pilosa. I.		Centaurea orientalis. IV.	
	Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
$8^1/_2-10^1/_2$ ч. .	1.5	1,85	1.2	2.5	0.9	1,2	6.2	5.96
1 ч.	3.2	3,15	3,9	6,5	3.6	10,3	4.4	3,4
4 ч.	2.9	2,46	4,0	5,4	3.4	8,4	3,85	2,46
6 ч. 30 м. . .	1.8	1.8	2.8	4.75	2.2	6.3	2,65	2,0
7 ч. 45 м. . .	0.6	1,2	0,8	2,66	0,5	2.9	0,9	1,4
Итого. . .	10,0	24,6	12.7	52.9	10.6	81,3	17,0	32,5
Поверхность.	406 см²		240 см²		140 см²		525 см²	

Сдѣлать какія-либо основательныя предположенія только по этимъ кривымъ (рис. 21) не представляется возможнымъ. Если предположить, что растенія имѣли вначалѣ устьица одинаково открытыми и продолжали сохранять ихъ въ такомъ состояніи въ теченіи опыта всѣ, кромѣ *Centaurea orientalis*, то первое мѣсто по защищенности устьицъ заняла бы *Salvia verticillata*, за ней идетъ *Stachis recta*, далеко позади остаются *Oxytropis pilosa* и *Centaurea orientalis*, послѣдняя даже была принуждена прибѣгнуть къ замыканію устьицъ.

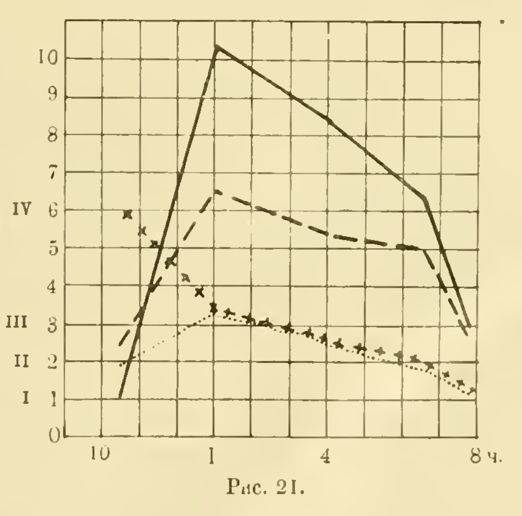


Рис. 21.

Но такой рядъ нельзя считать нормальнымъ. Два послѣднихъ растенія какъ по *habitus'y*, такъ и мѣсту произростанія примыкаютъ скорѣе къ типамъ ксерофитнымъ, и трудно ожидать, чтобы они для полнаго раскрыванія устьицъ требовали воды болѣе другихъ. Возможно другое преположеніе: *Oxytropis pilosa* и *Centaurea orientalis* съумѣли сохранить свои устьица открытыми, изъ нихъ первый, имѣющій хорошій волосяной покровъ, продержалъ ихъ въ такомъ состояніи до конца, послѣднее же растеніе принуждено было прибѣгнуть къ замыканію. Между тѣмъ какъ *Stachis recta* и *Salvia verticillata* имѣли уже вначалѣ замкнутыя устьица, и повышеніе кривой шло за счетъ кутикулярнаго испаренія.

Чтобы рѣшить вопросъ, вызовемъ у всѣхъ растеній одинаковое состояніе устьицъ, для чего прибѣгнемъ ко влажной атмосферѣ.

Время.	Salvia verticillata.		Stachis recta.		Oxytropis pilosa.		Centaurea orientalis.	
	Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.		Всосало см³ воды.	
	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.	Абсолютно.	На 1000 см² и 1 час.
$8^1/_2-10^1/_2$ ч. .	0.2	1.9	1.2	1.7	0.6	0.8	1.2	0.9
1 ч.	3.6	4.6	4.8	5.7	0.8	1.2	6.1	3.78
4 ч.	4.0	4.3	6.0	5.7	1.0	1.2	6.6	3.33
6 ч. 30 м. . .	2.5	3.2	4.5	5.2	0.68	1.0	10.8	2.97
7 ч. 45 м. . .	0.8	1.0	1.6	1.8			0.6	0.73
Итого. . .	11.1	35.3	18.1	51.7			18.7	28.3
Поверхность.	314 см²		350 см²		270 см²		660 см²	

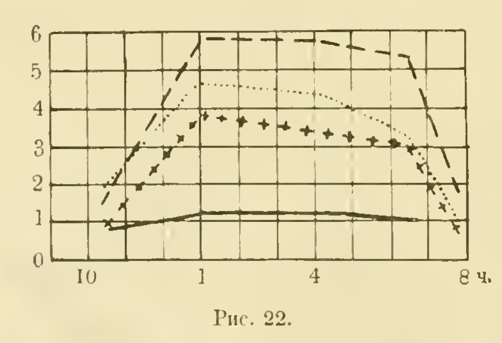


Рис. 22.

Какъ видно по кривымъ, (рис. 22) наше толкованіе ихъ хода въ предыдущемъ опытѣ оказалось правильнымъ, величина испаренія зависѣла отъ степени раскрыванія устьицъ. *Oxytropis pilosa* по послѣднимъ даннымъ оказался наиболѣе защищеннымъ растеніемъ, за нимъ идетъ *Centaurea orientalis* и наконецъ *Salvia verticillata* и *Stachis recta*.

Такихъ примѣровъ крайне запутанныхъ соотношеній можно привести очень большое количество. У меня лично были произведены опыты надъ 32 различными растеніями и было получено 159 кривыхъ, сюда входятъ

только тѣ случаи, когда растенія сохраняли вполнѣ свой тургоръ и не проявили ни малѣйшаго увяданія. Такое ограниченіе пришлось ввести въ виду того, что я работалъ, опредѣляя всасываніе.

Результаты всѣхъ 159 опытныхъ данныхъ неизмѣнно гласятъ, что, опредѣляя только величину испаренія, мы никогда не сможемъ разобраться въ степени защищенности различныхъ біологическихъ типовъ. Приводить всѣ полученныя мною числа я не считаю нужнымъ въ предварительномъ сообщеніи. Предлагаемая работа, не давая опредѣленныхъ результатовъ по отношенію защищенности тѣхъ или другихъ видовъ, пытается намѣтить лишь тѣ пути, по которымъ долженъ идти экспериментъ.

Главный ея недостатокъ заключается въ томъ, что не было примѣнено какого-либо объективнаго метода при опредѣленіи состоянія устьицъ. Послѣднее обстоятельство между тѣмъ можетъ сильно запутать анализъ кривыхъ. Беря растенія съ различно раскрытыми устьицами, мы можемъ получить крайне неопредѣленные результаты, какъ показалъ послѣдній опытъ. Поэтому, чтобы говорить о степени ихъ защищенности, необходимо вызвать у нихъ одинаковое раскрываніе. При этихъ условіяхъ крутой ходъ кривой при измѣненіи факторовъ, усиливающихъ испареніе, рѣзкое измѣненіе въ ея направленіи и высокое стояніе будутъ свидѣтельствовать, что растеніе для полнаго использованія своего устьичнаго аппарата, въ смыслѣ усиленія газообмѣна, принуждено терять большія количества воды и слѣдовательно, мы скажемъ, будетъ менѣе приспособлено къ существованію въ мѣстахъ сухихъ, бѣдныхъ влагой. Наоборотъ: пологій ходъ кривой, отсутствіе рѣзкихъ скачковъ, низкое ея стояніе укажутъ намъ, что мы имѣемъ передъ собой типъ, способный обходиться малымъ количествомъ воды, т.-е. ксерофита.

Какія же задачи мы должны поставить себѣ при изученіи сравнительнаго испаренія различныхъ біологическихъ типовъ?

Испареніе слагается изъ двухъ величинъ — изъ испаренія кутикулярнаго и стоматорнаго. Послѣднее, какъ показали опыты Stahl'я[14]), играетъ особо существенную роль и превосходитъ первое во много разъ. Въ его опытахъ покраснѣніе кобальтовой бумаги при раскрытыхъ устьицахъ наступало обычно въ нѣсколько секундъ или минутъ, при закрываніи же ихъ требовались уже часы или даже дни. Слѣдовательно, мы скажемъ, рѣшающая роль при разселеніи растеній будетъ принадлежать испаренію стоматорному, особенно если факторъ влаги находится въ минимумѣ. Растеніе можетъ измѣнять его величину, развивая различныя защитныя приспособленія; если же таковыхъ нѣтъ, то растеніе будетъ принуждено держать

свои устьица или вполнѣ закрытыми среди дня, или близко къ этому, что неминуемо отразится на его питаніи и ростѣ. Опыты Sachs'а[15]) и Stahl'я[14]) показали, что при замыканіи устьицъ исключается возможность накопленія крахмала. Опыты Brown'а и Escombe[16]) въ свою очередь доказали ту существенную роль, какую играютъ устьица при поглощеніи углекислоты. Слѣдовательно при маломъ содержаніи влаги въ субстратѣ то растеніе окажется въ наиболѣе выгодныхъ условіяхъ, которое сможетъ терять возможно малое количество воды при широко открытыхъ устьицахъ. И мы, занимаясь изученіемъ сравнительнаго испаренія растеній, должны первымъ дѣломъ обратиться къ устьицамъ и посмотрѣть, какъ тѣ или другія условія существованія вліяютъ на ихъ состояніе у различныхъ біологическихъ типовъ, далѣе, какъ при этомъ идутъ испареніе и ассимиляція. Имѣя данныя въ этомъ направленіи, мы сможемъ сказать, существованіе какихъ растеній при опредѣленныхъ условіяхъ возможно и которыя изъ нихъ получатъ преобладаніе.

Въ виду того, что борьба съ засухой у растеній, заселяющихъ опредѣленную площадь, можетъ совершаться не только при помощи различныхъ защитныхъ приспособленій, но также редукціей отдѣльныхъ органовъ, необходимо считаться и съ индивидуальнымъ испареніемъ, не переводя на какія-либо сравнимыя единицы. Опредѣленная площадь можетъ быть заселена въ одномъ случаѣ растеніями крупными, въ другомъ карликовыми. Если даже предположить, что ихъ защитныя приспособленія и равны, то существованіе первыхъ можетъ оказаться невозможнымъ вслѣдствіи ихъ большей испаряющей поверхности.

Таковы, какъ мнѣ кажется, тѣ пути по которымъ должно направиться изученіе сравнительнаго испаренія растеній.

Въ заключеніе приношу свою искреннюю благодарность Ботаническому Отдѣленію Имп. Общества Естествоиспытателей при Спб. Университетѣ, давшему мнѣ возможность, какъ командировкой, такъ и денежной субсидіей, произвести эту работу, проф. В. И. Палладину, разрѣшившему пользоваться приборами подвѣдомственнаго ему кабинета, прив.-доц. А. А. Рихтеру, указавшему столь интересную тему, и управляющему имѣніемъ графини С. В. Паниной, В. И. Волкову съ семьей, давшимъ мнѣ возможность хорошо устроиться въ трудной для работы обстановкѣ и проявившимъ необыкновенную внимательность и заботливость.

Литература.

1) Lloyd. Physiology of stomata. Washington. 1908.

2) Leclerc. Ann. sc. nat. Bot. S. 6 XVI, p. 231. 1883.

3) Wiesner. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiess. Wien. Bd. LXXIX, p. 368. 1879.

4) Alloi. Catania Rizzo 1891. (Ref. Bot. Cent. Beihefte 1892. 107—13. J. 19. 2).

5) Kohl. Bot. Cent. Bd. LXIV. 1892.

6) Eberdt. Ref. Bot. Cent. Bd. 39, p. 257—B. J. 17. 63. B. J. 23. 12.

7) Knop. Landwirtsch. Vers.-Stat. Bd. VI. 1864. p. 239.

8) Anders. The Americ. naturalist. Vol. XII. 1878. p. 160. Vol. XIII. 1878, p. 793.

9) Masure. Ann. Agronom. Paris. Vol. VI. 1880, p. 441.

10) Burgerstein. Die Transpir. d. Pfl. Jena. 1904.

11) Guppenberger. VII. Jahresber. d. Vereins fur Naturkunde in Osterreich. ob d. Enns. Linz. 1876.

12) Plenk. Davon l. franz. Übersetz. v. P. Chanin, Paris 1802.

13) Senebier. Physiologie végétale etc. Genève 1800.

14) Stahl. Bot. Ztg. 1894.

15) Sachs. Bot. Ztg. Bd. XVIII, 1860, p. 121.

16) Brown a. Escombe. T. Phil. Transact. of the R. Soc. of London. Ser. B. Vol. CXCIII. 1900.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 сентября — 15 ноября 1913 года).

56) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 12, 15 сентября. Стр. 689—736. 1913. lex. 8°.— 1614 экз.

57) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 13, 1 октября. Стр. 737—790. Съ 1 табл. 1913. lex. 8°. — 1614 экз.

58) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 14, 15 октября. Стр. 791—828. 1913. lex. 8°.— 1614 экз.

59) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 15, 1 ноября. Стр. 829—876. 1913. lex. 8°. — 1614 экз.

60) **Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1913. Томъ XVIII, № 2. Съ 12 табл. и 48 рис. въ текстѣ. (I + 169—400 + I + XXIII — LVIII стр.). 1913. 8°. — 663 экз.

61) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ VII. 1913. Выпускъ 3. Prof. I. Sinzow (I. Sincov). Beiträge zur Kenntnis der unteren Kreideablagerungen des Nord-Kaukasus. Mit 3 Textfiguren, 1 Karte und 3 Tafeln. (I + стр. 93—117). 8°.—563 экз. Цѣна 60 коп.; 1 Mrk. 40 Pf.

62) **Bicentenaire de la loi des grands nombres. 1713—1913.** Démonstration du second théorème-limite du calcul des probabilités par la méthode des moments. (Supplément à la 3-ième édition russe du «Calcul des probabilités»). Par A. Markoff (Markov). Avec un portrait de Jacques Bernoulli. (IV + 66 стр.). 1913. 8°. — 513 экз. Цѣна 80 коп.; 1 Mrk. 80 Pf.

63) **Къ 200 лѣтнему юбилею закона большихъ чиселъ.** Часть четвертая сочиненія Якова Бернулли «Ars conjectandi». Переводъ Я. В. Успенскаго. Съ портретомъ Якова Бернулли. (IV + 40 стр.). 1913. 8⁰.—513 экз.
Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

64) **Протоколы засѣданія Русскаго отдѣленія международнаго союза по изслѣдованіямъ солнца,** состоявшагося въ зданіи Императорской Академіи Наукъ 19-го апрѣля 1913 года. (I + 10 стр.). 1913. lex. 8⁰.—112 экз.
Въ продажу не поступаютъ.

65) **Протоколы засѣданія Русскаго отдѣленія международнаго союза по изслѣдованіямъ солнца,** состоявшагося въ зданіи Императорской Академіи Наукъ 14-го сентября 1913 года. (I + 4 стр.). 1913. lex. 8⁰. — 112 экз.
Въ продажу не поступаютъ.

66) **Сборникъ Музея по Антропологіи и Этнографіи при Императорской Академіи Наукъ.** (Publications du Musée d'Anthropologie et d'Ethnographie de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). XV. Д-ръ Мед. К. З. Яцута. Систематическое иллюстрированное описаніе коллекціи уродовъ Музея Антропологіи и Этнографіи имени Императора Петра Великаго при Императорской Академіи Наукъ. Выпускъ II. Янусовидные уроды. — Cephalothoracopagi. (V + 59 стр., изъ нихъ 13 табл. рис.). 1913. lex. 8⁰.— 413 экз.
Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 25 Pf.

67) **Сборникъ Музея по Антропологіи и Этнографіи при Императорской Академіи Наукъ.** (Publications du Musée d'Anthropologie et d'Ethnographie de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). XVI. В. М. Іоновъ. Орелъ по воззрѣніямъ якутовъ. I. Почитаніе орла у якутовъ. II. Пѣсня о наступленіи года. (IV + 28 стр.). 1913. lex. 8⁰.—413 экз.
Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

68) **Bibliotheca Buddhica. XV.** Kien-ch'ui-fan-tsan (Gaṇḍīstotragāthā), сохранившійся въ китайской транскрипціи санскритскій гимнъ Açvaghoṣ'и, Ts'ih-fuh-tsan-pai-k'ie-t'o (Saptajinastava) и Fuh-shwoh-wăn-shu-shi-li-yih-poh-pah-ming-fan-tsan (Āryamañjuçrīnāmāṣṭaçataka). Издалъ и при помощи тибетскаго перевода объяснилъ баронъ А. фонъ-Сталь-Гольстейнъ. (Baron A. von Staël-Holstein). (III + XXIX + 189 стр.). 1913. 8⁰. — 512 экз.
Цѣна 2 руб.; 5 Mrk.

69) **Bibliotheca Buddhica. XVI.** Buddhapālita. Mūlamadhyamakavṛtti. Tibetische Übersetzung. Herausgegeben von Max Walleser. I. (I + 96 стр.). 1913. 8°. — 512 экз. Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 50 Pf.

70) **Карты и планы Невы и Ніеншанца**, собранные А. І. Гиппингомъ и А. А. Куникомъ, съ предварительной замѣткой А. С. Лаппо-Данилевскаго. (fol., 13 картъ на 16 листахъ; 8°, I + 25 стр. текста). 1913.—300 экз. Въ продажу не поступаютъ.

71) **Н. Марръ.** Древнегрузинско-русскій словарь къ 1—2 главамъ евангелія Марка. (VII + стлб. 1—40 + I стр.). 1913. 8°.—212 экз. Въ продажу не поступаетъ.

72) **Извѣстія Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ 1913.** Тома XVIII-го книжка 2-я. (352 стр.). 1913. 8°.—813 экз. Цѣна 1 руб. 50 коп.

73) **Обозрѣніе трудовъ по славяновѣдѣнію**, составляемое А. Л. Бемомъ, М. Г. Долобко, Ю. И. Клецанда, С. С. Лисовскимъ, Вс. И. Срезневскимъ, М. Р. Фасмеромъ и А. А. Шахматовымъ, подъ редакціей В. Н. Бенешевича. 1912 г. Выпускъ I (до 1 марта 1912 г.). (I + 144 стр.). 1913. 8°. — 913 экз. Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 25 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Ноябрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

1913. № 17.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ДЕКАБРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 DÉCEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтотвенность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ.—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

ИЗВЛЕЧЕНІЯ
ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 12 ОКТЯБРЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 10/23 сентября с. г. скончался въ Львовѣ на 93-мъ году жизни отецъ Антоній Петрушевичъ, состоявшій почетнымъ членомъ Академіи съ 1904 года.

При семъ Непремѣнный Секретарь доложилъ Собранію, что Народному Дому въ Львовѣ, извѣстившему Академію о смерти о. Петрушевича послана была отъ имени Академіи телеграмма съ выраженіемъ соболѣзнованія (13 сентября с. г. № 2032).

Присутствовавшіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Секретарь Императорскаго Русскаго Географическаго Общества письмомъ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 9 октября с. г. за № 465 сообщилъ:

„20 сего октября исполнится 25 лѣтъ со дня смерти Н. М. Пржевальскаго.

„Желая отмѣтить этотъ день въ Петербургѣ, Совѣтъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества предполагалъ бы отслужить торжественную панихиду въ Казанскомъ Соборѣ, извѣстивъ о ней въ газетахъ „Новое Время“ и „Рѣчь“ отъ имени тѣхъ учрежденій, съ которыми наиболѣе всего была связана дѣятельность Пржевальскаго, т. е. Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, Императорской Академіи Наукъ и Генеральнаго Штаба.

„Я бы очень просилъ Ваше Превосходительство увѣдомить меня, будетъ ли согласна Императорская Академія Наукъ принять участіе въ устройствѣ панихиды и, въ утвердительномъ случаѣ, сообщить, сколько повѣстокъ прислать для разсылки въ Ваше распоряженіе“.

Положено выразить согласіе.

Непремѣнный Секретарь сообщилъ, что получено письмо отъ почетнаго члена Академіи Д. Н. Анучина изъ Москвы отъ 5 сентября с. г. слѣдующаго содержанія:

„Приношу глубочайшую благодарность Императорской Академіи Наукъ за то высокое вниманіе, которымъ она меня почтила присылкой привѣтственной телеграммы по случаю моего 70-тилѣтія".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Членъ Государственнаго Совѣта т. сов. Сергѣй Михайловичъ Лукьяновъ (Кирочная, 24) принесъ въ даръ для Библіотеки Императорской Академіи Наукъ нижеслѣдующія изданія:

1) „Schola medica in qua..."; Venetiis, M. DC. XLVII.

2) „Лѣтописецъ, содержащій въ себѣ Россійскую исторію..."; печатанъ въ Московской Типографіи, 1781 года.

3) „Mélanges de morale, d'économie et de politique, extraits des ouvrages de Benjamin Franklin..."; t. 1, Paris, 1826.

4) „La Religieuse". Par Diderot. Paris, 1831.

Непремѣнный Секретарь сообщилъ, что благодарность послана 23 сентября с. г.

Положено принять къ свѣдѣнію и книги №№ 1, 3 и 4 передать во II Отдѣленіе Библіотеки, а № 2 — въ I Отдѣленіе.

Б. Л. Модзалевскій прислалъ въ Академію отъ 11 октября с. г. заявленіе слѣдующаго содержанія:

„Какъ душеприкащикъ скончавшагося въ 1910 году Николая Николаевича Кашкина и по уполномочію его отца Николая Сергѣевича Кашкина (жительствующаго въ Калугѣ, по Московской ул.), имѣю честь представить при семъ, въ дополненіе къ переданному мною въ 1910 году въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Академіи Архиву Кашкиныхъ, еще: книгу рескриптовъ и указовъ Императрицы Екатерины II генералу Евгенію Петровичу Кашкину и писемъ къ нему князя А. А. Вяземскаго, графа З. Г. Чернышева, графа А. А. Безбородка, Цесаревича Павла, Принца Генриха и другихъ лицъ, а также семейныя бумаги и переписку съ конца XVIII в. до 1880 годовъ изъ того же архива Кашкиныхъ".

Положено благодарить жертвователя, а рукописи передать въ Рукописное Отдѣленіе I-го Отдѣленія Библіотеки.

Книгоиздательство Таушъ и Гроссе (Tausch und Grosse—Halle) препроводили по порученію графа К. Разумовскаго одинъ экземпляръ сочиненія графа „Aus alten Zeiten. Graf Kirill Grigoriewitsch Rasumovsky. 1728—1803. Ein Gedenkblatt für den letzten Hetman der Ukraine. Als Manuskript gedruckt. Halle a. d. S. 1913".

Непремѣнный Секретарь сообщилъ, что имъ послана благодарность графу К. Разумовскому отъ 17 сентября с. г., въ отвѣтъ на которую графъ К. Разумовскій письмомъ отъ 4 октября н. ст. с. г. увѣдомилъ, что названная книга издана въ количествѣ всего 30 экземпляровъ.

Положено книгу передать во II Отдѣленіе Библіотеки.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 16 ОКТЯБРЯ 1913 ГОДА.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ обратился къ Президенту Академіи съ отношеніемъ отъ 11 октября с. г. за № 46539 нижеслѣдующаго содержанія:

„Вслѣдствіе отношенія отъ 11 сентября с. г., за № 2947, имѣю честь почтительнѣйше довести до свѣдѣнія Вашего Императорскаго Высочества, что Директоръ Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи, ординарный академикъ, тайный совѣтникъ О. А. Баклундъ командированъ въ качествѣ техническаго представителя Министерства Народнаго Просвѣщенія въ Парижъ на международную конференцію по вопросу о передачѣ безпроволочнымъ телеграфомъ часовыхъ сигналовъ, о чемъ ему уже сообщено непосредственно".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Комитетъ по празднованію 25-лѣтняго юбилея профессора Л. Дюпарка въ дополненіе къ извѣщенію (доложенному въ засѣданіи 18 сентября с. г. § 533) прислалъ приглашеніе на чествованіе.

Непремѣнный Секретарь сообщилъ, что имъ послана привѣтственная телеграмма отъ имени Академіи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, сочиненіе К. Н. Давыдова, подъ заглавіемъ: „Изслѣдованія надъ процессами реституціи червей (Немертинъ, архіаннелидъ и низшихъ полихэтъ)" [K. N. Davydov. Recherches sur les processus de restitution chez les vers (némertiens, archiannelides et polychètes inférieurs)].

Положено напечатать эту работу въ „Трудахъ Особой Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи Императорской Академіи Наукъ" въ 1914 году.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. Н. Кириченко: „Къ познанію семейства *Cimicidae* Latr. (=*Clinocoridae* Kirk), (*Hemiptera—Heteroptera*)". [A. N.

Kiritshenko (Kiričenko), Ad cognitionem *Cimicidae* Latr. (=*Clinocoridae* Kirk.). (*Hemiptera — Heteroptera*)].

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія статью А. А. Бялыницкаго-Бирули: „Матеріалы по систематикѣ и географическому распространенію млекопитающихъ. V. О положеніи *Aelurina planiceps* (Vigors et Horsfield) въ системѣ сем. *Felidae*“. (Съ 1 табл. и 4 рис. въ текстѣ). [A. A. Bïalynickij-Birulïa. Contributions à la classification et à la distribution géographique des mammifères. V. Sur la position d'*Aelurina planiceps* (Vigors et Horsfield) dans le systeme de la fam. *Felidae* (Avec 1 planche et 4 dessins dans le texte)].

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія статью В. Л. Біанки подъ заглавіемъ: „Списокъ птицъ, наблюдавшихся въ теплый періодъ 1897—1913 гг. въ береговой полосѣ Петергофскаго уѣзда между деревнями Лебяжья и Черная Лахта“ (V. L. Bianchi. Liste des oiseaux observés durant la période chaude des années 1897—1913 dans la zone litorale du district de Peterhof entre les villages Lébiashié et Tchornaja Rétchka).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ П. И. Вальденъ читалъ нижеслѣдующее:

„Прилагая при семъ рукописное сочиненіе лаборанта Химической Лабораторіи Академіи Наукъ Г. Н. Антонова подъ заглавіемъ: „L'Uranium Y et la place qu'il occupe dans la série de l'uranium“, par G. N. Antonov — (Ураній Y и его мѣсто въ серіи Уранія), покорнѣйше прошу Отдѣленіе разрѣшить напечатать его въ „Извѣстіяхъ“.

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“.

Директоръ Геологическаго Музея академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Геологическій Музей Академіи Наукъ получилъ изъ раскопокъ, произведенныхъ въ Сигнахскомъ уѣздѣ Тифлисской губ., въ урочищѣ Ельдаръ, интересныя коллекціи третичныхъ позвоночныхъ, указывающія на возможность добыть въ этомъ пунктѣ весьма цѣнные матеріалы для познанія третичной фауны Закавказья. Мѣсто раскопокъ ископаемыхъ находится на казенной землѣ. Въ виду этого имѣю честь просить Академію Наукъ обратиться къ Главноуправляющему Земледѣліемъ и Землеустройствомъ съ просьбой предоставить Академіи исключительное право

производить раскопки въ означенной мѣстности съ цѣлью добычи ископаемыхъ животныхъ. Точное обозначеніе мѣстности: проходъ изъ степи Ельдаръ къ р. Іорѣ, между горами, обозначенными на прилагаемой пятиверстной картѣ Кавказа названіемъ Эйларъ-оуги, и вершиной горы Эйларъ, въ долготѣ 63°47′ и широтѣ 41°11′".

Положено сдѣлать соотвѣтствующія сношенія.

Директоръ Геологическаго Музея академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь просить Физико-Математическое Отдѣленіе о командированіи младшаго ученаго хранителя М. В. Баярунаса въ Сигнахскій уѣздъ Тифлисской губерніи, на р. Іору для наблюденія за раскопками позвоночныхъ въ урочищѣ Ельдаръ. Средства на эту поѣздку имѣются изъ остатковъ, выданныхъ мнѣ на раскопки позвоночныхъ въ Южной Россіи. Попутно г. Баярунасъ посѣтитъ Саратовъ для осмотра ископаемаго позвоночнаго, найденнаго въ Сергіевскомъ Аткарскаго уѣзда.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить въ Правленіе для исполненія.

ЗАСѢДАНІЕ 30 ОКТЯБРЯ 1913 ГОДА.

Министерство Торговли и Промышленности отношеніемъ отъ 19 октября с. г. за № 24235 увѣдомило Академію, что изъ двухъ представителей отъ Министерства Торговли и Промышленности въ Комитетѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи остается на будущее время инженеръ для техническихъ занятій V класса Отдѣла Торговыхъ Портовъ, инженеръ путей сообщенія статскій совѣтникъ Пастаковъ.

Положено сообщить директору Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Отъ Физико-Математическаго Факультета Императорскаго Московскаго Университета поступило объявленіе объ открытіи въ названномъ Университетѣ конкурса на соисканіе вакантной каѳедры астрономіи и геодезіи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Русское Астрономическое Общество прислало въ Академію экземпляръ „Правилъ о преміяхъ имени С. С. Сольскаго при Русскомъ Астрономическомъ Обществѣ", съ просьбой напечатать.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Управленіе постройки Соединительной линіи между Имперскою и Финляндскою желѣзнодорожными сѣтями при отношеніи отъ 16 октября с. г. за № 11046 препроводило въ Академію отчетъ (въ 2 экз.), составлен-

ный инженеромъ А. О. Скварченко, о произведенныхъ имъ, по порученію начальника работъ, опытахъ на Соединительной линіи по изслѣдованію вопроса обезпеченія отъ замерзанія водопроводныхъ трубъ поддерживаніемъ въ нихъ циркуляціи воды.

Положено благодарить Управленіе, а книги передать: одинъ экземпляръ въ І-ое Отдѣленіе Библіотеки, а другой въ Библіотеку Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, работу К. М. Дерюгина: „Фауна Кольскаго залива и условія ея существованія“. Часть III. Экологія и біогеографія. [C. M. Dériouguine (Derjugin). Sur la faune du golfe de Kola et les conditions de son existence. III. Oecologie et biogéographie].

Къ статьѣ приложена карта, чертежи и рисунки.

Положено напечатать эту статью въ „Запискахъ“ Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Б. Дыбовскаго (Benedikt Dybowski): Ueber Kaspische Schnecken aus der Abteilung *Turricaspiinae* subfam. nova. Zum Vergleich mit den *Turribaicaliinae* subfam. nova (Mit 3 Tafeln) [О Каспійскихъ моллюскахъ изъ отдѣла *Turricaspiinae* subfam. nova (съ 3 таблицами)].

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Б. Дыбовскаго и Я. Грохмалицкаго (Benedikt Dybowski und Jan Grochmalicki): Beiträge zur Kenntniss der Baicalmollusken. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* subfam. nova. III. Untergattung *Trachybaicalia* (v. Martens) Lindholm. (Mit 2 Tafeln). [Къ познанію моллюсковъ Байкальскаго озера. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* subfam. nova. III. Подродъ *Trachibaicalia* (v. Martens) Lindholm (съ 2 таблицами)].

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Лѣтомъ текущаго года Главной Физической Обсерваторіей былъ командированъ завѣдующій Отдѣленіемъ сѣти станцій Романовской Аэрологической Обсерваторіи М. М. Рыкачевъ на плавучій маякъ Люзерортъ для изслѣдованія разныхъ слоевъ атмосферы надъ водной поверхностью при помощи змѣевъ. Полученные М. М. Рыкачевымъ результаты представляютъ несомнѣнный интересъ.

„Прошу Физико-Математическое Отдѣленіе выразить признательность Академіи Начальнику Главнаго Гидрографическаго Управленія генералъ-

лейтенавту М. Е. Жданко и командиру маяка Люзерортъ капитану 1-го разряда Карлу Мартыновичу Конга за содѣйствіе, оказанное М. М. Рыкачеву при исполненіи имъ возложеннаго на него порученія".

Положено благодарить М. Е. Жданко и К. М. Конга отъ имени Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ записку о необходимости немедленныхъ ассигнованій на изслѣдованіе мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ и на оборудованіе минералогической лабораторіи для изслѣдованія добываемыхъ матеріаловъ; вмѣстѣ съ тѣмъ академикъ В. И. Вернадскій возбудилъ вопросъ объ объявленіи радіоактивныхъ рудъ государственною собственностью.

Положено принять предложеніе академика В. И. Вернадскаго, записку напечатать въ приложеніи къ протоколу настоящаго засѣданія и спѣшно возбудить ходатайство предъ Совѣтомъ Министровъ о внесеніи въ законодательныя учрежденія законопроекта объ ассигнованіи кредитовъ на изслѣдованіе мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ и на изслѣдованіе самыхъ минераловъ.

Въ виду этого положено избрать Комиссію изъ академиковъ: А. П. Карпинскаго, князя Б. Б. Голицына, Ѳ. Н. Чернышева, В. И. Вернадскаго и П. И. Вальдена и поручить ей разсмотрѣть записку академика В. И. Вернадскаго для срочнаго составленія вышеуказаннаго законодательнаго предположенія, а также для представленія доклада Отдѣленію по вопросу объ объявленіи радіоактивныхъ минераловъ государственною собственностью.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ просилъ Отдѣленіе утвердить С. Н. фонъ-Вика въ званіи корреспондента Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ и доложилъ Отдѣленію, что экспедиція С. Н. фонъ-Вика, собиравшая зоологическіе матеріалы въ Египетскомъ Суданѣ, на Голубомъ Нилѣ и рѣкѣ Дындръ, по командировкѣ Академіи въ составѣ С. Н. фонъ-Вика и препаратора Зоологическаго Музея К. П. Функсона, возвратилась 20 мая с. г. и доставила весьма цѣнный матеріалъ какъ по позвоночнымъ (болѣе 200 экз.), такъ и по безпозвоночнымъ.

Положено принятъ къ свѣдѣнію и утвердить С. Н. фонъ-Вика въ званіи корреспондента Зоологическаго Музея, о чемъ сообщить для свѣдѣнія въ Правленіе.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 30 октября 1913 года (къ § 652).

Записка о необходимости безотлагательнаго изслѣдованія мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ въ Россіи.

Сейчасъ вновь выдвинулся въ общественномъ сознаніи вопросъ о радіи и его мѣсторожденіяхъ. Успѣхи медицины поставили на очередь использованіе солей радія и мезоторія для лѣченія болѣзней, и за послѣдніе $1\frac{1}{2}$ года достигнуты въ этомъ отношеніи, по словамъ спеціалистовъ, серьезные и поразительные результаты въ излѣченіи раковыхъ заболѣваній.

Жизнь требуетъ предоставленія достаточныхъ количествъ этихъ солей въ распоряженіе больницъ и лѣчебныхъ учрежденій, а между тѣмъ ихъ запасы, находящіеся сейчасъ на рынкѣ или могущіе поступить туда въ ближайшее время, едва ли въ состояніи правильно удовлетворять растущую потребность. Не говоря о возможномъ вздорожаніи и безъ того дорогихъ препаратовъ этихъ тѣлъ, не исключена возможность ихъ недостачи или медленности въ удовлетвореніи требованій. Особеннаго вниманія заслуживаетъ положеніе этого дѣла въ Россіи, такъ какъ у насъ сейчасъ нѣтъ правильной разработки радіевыхъ рудъ, и въ то же время въ нашей странѣ не сосредоточены значительные запасы добытыхъ солей радія или могущихъ ихъ дать радіевыхъ рудъ, какъ это сдѣлано во Франціи, Англіи, Германіи, Австро-Венгріи и Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки.

Необходимо или усиленно пріобрѣсти возможно бо̀льшія количества радіевыхъ и мезоторіевыхъ солей или найти въ предѣлахъ нашей страны источники ихъ полученія. Очевидно, задача перваго рода не можетъ быть сдѣлана сейчасъ, въ моментъ подъема общаго вниманія къ этимъ тѣламъ. Я лично думаю, что мы находимся только въ началѣ этого подъема и что сознаніе важности, силы и, очевидно, возможной благотворности того великаго и своеобразнаго источника энергіи, который открытъ намъ въ радіоактивныхъ элементахъ, будетъ въ дальнѣйшемъ только расти. Къ тому же, очевидно, нежелательно ставить научные и жизненные потребности нашей страны въ зависимость отъ условій, отъ насъ неза-

висимыхъ. Съ этимъ можно мириться лишь при отсутствіи другихъ выходовъ къ ихъ удовлетворенію.

Очевидно, соображенія эти и другія, всѣмъ ясныя, неотложно требуютъ нахожденія и использованія источниковъ радія и мезоторія, если они имѣются въ предѣлахъ нашей страны въ достаточномъ количествѣ.

Въ сознаніи этой необходимости въ Императорской Академіи Наукъ уже въ 1909 году былъ поставленъ на очередь вопросъ о необходимости изученія мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ въ предѣлахъ Россійской Имперіи, и весной 1910 года Академія Наукъ, лишенная въ то время всякой матеріальной возможности помочь этому дѣлу, пыталась — неудачно — получить небольшую сумму въ 1 500 рублей для начала дѣла. Я не буду излагать здѣсь всѣмъ извѣстныхъ попытокъ полученія нужныхъ для веденія этого дѣла средствъ. Въ концѣ концовъ, послѣ нѣсколькихъ ходатайствъ, мы получили всего 16 500 рублей, считая и частныя пожертвованія, вмѣсто просимыхъ нами изъ государственныхъ средствъ 46 000 рублей на производство экспедиціоннаго разслѣдованія радіевыхъ мѣсторожденій Россіи и созданія Минералогической Лабораторіи для изслѣдованія полученныхъ продуктовъ. На эти средства сейчасъ ведутся изслѣдованія и создана Минералогическая Лабораторія для обработки собраннаго матеріала. Но, очевидно, медленное и столь ограниченное поступленіе средствъ не позволило ни правильно развернуть это дѣло ни повести его столь энергично, какъ того требуетъ его существо и его значеніе. Въ мотивахъ, по которымъ Академія Наукъ получила отказъ въ удовлетвореніи своего послѣдняго ходатайства, было указано, что нужныя для веденія дѣла средства она можетъ взять изъ той суммы на ученыя предпріятія, какая имѣется къ ея распоряженіи по новымъ штатамъ. Однако, всѣмъ намъ извѣстно, сколь недостаточна эта сумма для удовлетворенія все растущей и долго сдавленной, изъ-за отсутствія денежныхъ средствъ, дѣятельности Академіи Наукъ. Мы сейчасъ вынуждены удовлетворять изъ нея лишь часть нашихъ научныхъ потребностей, ограничивать нашу работу или изыскивать другія средства на ея исполненіе. Для всякаго члена Академіи Наукъ ясно, что получать изъ этой суммы средства на радіевыя работы немыслимо безъ нарушенія другихъ, столь же научно важныхъ потребностей Академіи. Посему я не счелъ себя даже въ правѣ пойти по указанному намъ представителями правительства пути и не входилъ съ соотвѣтствующимъ ходатайствомъ въ Академію. Къ тому же, я считалъ и считаю, что дѣло изслѣдованія радіоактивныхъ мѣсторожденій Россіи имѣетъ — помимо научнаго значенія — значеніе государственное и требуетъ исполненія внѣ очереди, такъ какъ вызывается запросами дня и потому, очевидно, не можетъ лечь въ бо́льшей своей части на средства Академіи Наукъ, идущія на восполненіе ея обычныхъ и текущихъ потребностей. Все же Академія Наукъ, а равно и другія учрежденія пришли къ намъ на помощь въ нашей работѣ. Такъ, на средства Общества содѣйствія опытнымъ наукамъ имени Леденцова въ Москвѣ

была оборудована спектроскопическая часть нашей Лабораторіи. на средства Геологическаго Музея Академіи и Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества произведены одна изъ поѣздокъ на Байкалъ и часть работъ въ Ильменскихъ горахъ, на средства Кабинета Его Императорскаго Величества начато предварительное разслѣдованіе торіанитовыхъ розсыпей бассейна Газимура. Въ то же самое время Правленіе Академіи Наукъ тратитъ около 2000 рублей въ годъ на квартиру Минералогической Лабораторіи.

Всѣ эти средства поступали медленно, въ разное время и, очевидно, не даютъ возможности вести дѣло разслѣдованія радіоактивныхъ рудъ, какъ слѣдуетъ. Они далеко не достигаютъ той суммы въ 46000 руб., которая была выставлена въ началѣ, какъ минимальная, въ полномъ сознаніи трудности ея полученія. Долженъ также сказать, что стоимость Минералогической Лабораторіи и ея организаціи была мною недооцѣнена, и, какъ будетъ видно ниже, она, по существу дѣла, требуетъ гораздо бо́льшихъ средствъ, чѣмъ это раньше предполагалось.

Прошло нѣсколько лѣтъ послѣ начала дѣла, и сейчасъ жизнь потребовала отвѣта на вопросъ, поставленный въ 1910 году Академіей Наукъ. Отвѣта этого мы дать не можемъ, такъ какъ не имѣемъ достаточныхъ средствъ для его рѣшенія. Въ виду этого необходимость предоставленія такихъ средствъ обратила сейчасъ на себя вниманіе русскаго общества. По иниціативѣ профессора В. Ѳ. Снегирева на это обратили вниманіе медицинскія учрежденія Москвы, въ Московскую Городскую Думу внесено предложеніе объ оказаніи матеріальной помощи нашимъ изслѣдованіямъ, въ Государственную Думу внесено законопожеланіе объ ассигнованіи 100000 руб. въ распоряженіе Академіи Наукъ на изслѣдованіе мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ въ Россіи и правильную организацію нужной для этого Минералогической Лабораторіи. Недавно академикъ князь Б. Б. Голицынъ и я были приглашены въ Больничную Комиссію С.-Петербургской Городской Думы, гдѣ намъ было заявлено, что, буде мы сочтемъ это для дѣла полезнымъ, Больничная Комиссія внесетъ въ С.-Петербургскую Городскую Думу предложеніе о ходатайствѣ передъ правительствомъ объ отпускѣ средствъ, необходимыхъ для изслѣдованія и использованія русскихъ мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ. Намъ обоимъ казалось, что это можетъ быть только желательно и въ этомъ смыслѣ мы высказались.

При этихъ условіяхъ мнѣ кажется необходимымъ и правильнымъ, чтобы и Академія Наукъ, сама, съ своей стороны выступила съ указаніемъ на необходимость отпуска нужныхъ средствъ въ достаточномъ размѣрѣ для окончанія начатыхъ ею изслѣдованій.

Сейчасъ въ моемъ распоряженіи осталось около 6000 руб., которые очевидно совершенно недостаточны для окончанія начатыхъ изслѣдованій и въ тоже время Минералогическая Лабораторія далеко не оборудована и не организована. Нами были въ 1911—1913 годахъ организованы из-

слѣдованія въ Ферганѣ, Сибири, на Кавказѣ и Закавказьи, Уралѣ. Оттуда, поступилъ драгоцѣнный матеріалъ, который начатъ изслѣдованіемъ въ нашей Лабораторіи, которая однако могла болѣе правильно функціонировать только съ 1912 года.

Результаты для Кавказа и Закавказья получились съ точки зрѣнія радіоактивныхъ рудъ отрицательные. Мы ихъ не нашли въ мѣстностяхъ для которыхъ имѣлись указанія въ научной литературѣ или въ которыхъ можно было предполагать ихъ присутствіе по нѣкоторымъ научнымъ соображеніямъ. Однако работа для Кавказа не закончена — требуется разслѣдованіе одного мѣсторожденія, указаннаго въ свое время барономъ Унгернъ-Штернбергомъ и повторное выясненіе мѣсторожденія уранинита, анализъ котораго былъ напечатанъ въ 1912 году г. Соколовымъ въ Журналѣ Русскаго Физико-Химическаго Общества. Указанная имъ мѣстность не была найдена покойнымъ хранителемъ нашего Музея Г. І. Касперовичемъ и оказалась неизвѣстной мѣстнымъ властямъ и жителямъ. Но я полагаю, что вопросъ всетаки еще требуетъ выясненія. Неожиданная смерть Касперовича помѣшала организаціи этихъ изслѣдованій въ текущемъ году и мы отложили заканчиваніе Кавказскихъ работъ на лѣто 1914 года. Новыхъ ассигнованій они не потребуютъ.

Для Урала изслѣдованы старыя, давно указанныя мѣсторожденія радіоактивныхъ рудъ и въ нѣсколькихъ мѣстахъ открыты новыя. Однако, нигдѣ здѣсь мы не имѣемъ ясныхъ наведеній на возможность полученія радіоносныхъ минераловъ въ количествѣ, позволяющемъ начать радіоактивную развѣдку. Въ тоже самое время съ научной точки зрѣнія — генезиса и свойствъ радіоактивныхъ минераловъ — эти изслѣдованія требуютъ самаго энергичнаго разслѣдованія и обѣщаютъ много новаго и интереснаго. Мы предполагаемъ въ 1914 году дальше расширить наши работы въ этой области и только тогда выяснить, можно или нѣтъ имѣть надежду получить здѣсь не только радіевые минералы, но и ихъ количества, дѣлающія ихъ рудой на радій. Я не считаю, что мы здѣсь имѣемъ отрицательный результатъ, какъ мы имѣемъ его для изученныхъ мѣстъ Закавказья. Если мы получимъ новыя средства на дальнѣйшія изысканія и Минералогическую Лабораторію, остающаяся сумма отъ 16 500 руб. можетъ быть направлена на Кавказъ и Уралъ.

Сейчасъ болѣе вниманія съ практической точки зрѣнія должны возбудить къ себѣ мѣсторожденія радіоактивныхъ минераловъ въ приалайскихъ отрогахъ Ферганы, на Хамаръ-Дабанѣ въ Прибайкальи и въ золотоносныхъ розсыпяхъ бассейна Газимура Нерчинскаго округа. Сюда должны быть направлены въ данный моментъ и главныя средства для выясненія вопроса о возможныхъ запасахъ радія и главныя усилія.

Въ Ферганѣ въ Тюя-Муюнѣ, мы имѣемъ гнѣздовое мѣсторожденіе ванадіевыхъ соединеній уранила, кальція и мѣди. Мѣсторожденіе это принадлежитъ частной компаніи, которая добыла здѣсь много тысячъ пудовъ урановой руды — но до сихъ поръ не произвела разслѣдованія

мѣсторожденія, которое позволяло бы опредѣлить имѣющіеся здѣсь запасы. Компанія эта — общество ферганскихъ металловъ — имѣетъ въ Петербургѣ заводъ, гдѣ разрабатывались ферганскія руды на ванадій, мѣдь и уранъ и сейчасъ въ ея складахъ имѣются значительные запасы обогащенныхъ радіемъ остатковъ, которые постепенно сбываются заграницу. Въ этихъ остаткахъ находятся количества солей радія, которыя по разнымъ указаніямъ, достигаютъ 2, а можетъ быть и больше граммъ. Конечно, всѣ эти указанія требуютъ провѣрки. Несомнѣнно однако одно — остатки эти приведены въ состояніе, непозволяющее извлечь сейчасъ радій тѣми способами, какими онъ извлекается изъ другихъ рудъ. Радій находится въ остаткахъ этого общества въ массѣ сѣрнокислаго барія — но въ рудѣ онъ отнюдь не соединенъ въ большей своей части съ баритомъ, который обычно въ Тюя-Муюнѣ не радіоактивенъ или очень слабо радіоактивенъ, а сильно радіоактивна только часть барита, включеннаго въ неизмѣненную руду (по наблюденіямъ К. А. Ненадкевича). Поэтому такое исключительно неблагопріятное для практической добычи радія нахожденіе его въ баритовыхъ остаткахъ зависитъ не отъ свойствъ руды, а отъ тѣхъ манипуляцій, какія были съ ней продѣланы на С.-Петербургскомъ заводѣ. Неясно также, весь ли радій руды попалъ въ радіевые остатки. Тѣмъ не менѣе едва ли слѣдуетъ отнестись безразлично къ нахожденію здѣсь въ С.-Петербургѣ порядочнаго запаса солей радія.

Надо однако имѣть въ виду, что и руды на радій въ Тюя-Муюнѣ являются совершенно исключительными по своему составу. Главной рудой является землистое тѣло, минералогически новое, до сихъ поръ нами окончательно неизслѣдованное, очень богатое V, U, Cu, Ca, но содержащее цѣлый рядъ другихъ химическихъ элементовъ—As, Bi, Tl, Pb и т. д. Я не знаю сейчасъ нигдѣ ни одной урановой руды, ему аналогичной. Какъ продукты его измѣненія являются разнообразныя соединенія ванадіевыхъ кислотъ, какъ радіоактивныя, напр. тюямунитъ, такъ и нерадіоактивныя, напр. туранитъ, моттрамитъ, алаитъ. Среди минераловъ здѣсь находящихся, мы имѣемъ нѣсколько новыхъ тѣлъ, химическое изслѣдованіе которыхъ представляетъ большія трудности и далеко не закончено.

Само мѣсторожденіе лежитъ въ области палеозойскихъ известняковъ, имѣетъ характеръ гнѣзда, связаннаго съ очень многочисленными въ этой области пещерами; соединенія, содержащія ванадій, выпали изъ водныхъ—вѣроятно горячихъ—растворовъ. Ничто не указываетъ, чтобы это гнѣздо являлось въ этой области единственнымъ.

Къ сожалѣнію, мы не имѣемъ здѣсь вполнѣ надежнаго руководительства въ сравненіи съ другими аналогичными мѣсторожденіями. Не говоря уже о томъ, что минералогія соединеній ванадія вообще изучена очень мало, немного имѣется ванадіевыхъ мѣсторожденій, которыя приближаются къ ферганскимъ. Наиболѣе близки мѣсторожденія Ута и

Колорадо, которыя сейчасъ являются виднымъ источникомъ радія на міровомъ рынкѣ. Однако, здѣсь главной рудой на радій являются ванадаты уранилъ-кальція и уранилъ-калія — карнотитъ и какъ теперь оказывается тюямунитъ, который былъ описанъ Ненадкевичомъ изъ Ферганскихъ мѣсторожденій. Эти американскія мѣсторожденія лежатъ въ песчаникахъ, занимаютъ большія пространства, образуя гнѣздовыя обогащенія вблизи сбросовъ — тектоническихъ нарушеній земной коры. Они недостаточно изучены и сейчасъ энергически изучаются Американскимъ Геологическимъ Комитетомъ и Руднымъ Департаментомъ Вашингтонскаго Правительства. Во всякомъ случаѣ сравненіе съ этими мѣсторожденіями заставляетъ скорѣе ожидать возможности нахожденія новыхъ мѣсторожденій въ Ферганѣ. Мѣстные жители упорно указываютъ на ихъ присутствіе.

Все это заставляетъ внимательно отнестись къ изученію Ферганскихъ мѣсторожденій, гдѣ необходимо: 1) произвести изслѣдованіе радіоактивности источниковъ, осадковъ пещеръ, воздуха въ нѣкоторыхъ мѣстахъ; 2) изслѣдовать мѣсторожденіе Тюя-Муюна и провѣрить указанія на другія ему аналогичныя. Чрезвычайно желательно выяснить болѣе точно тектонику этой мѣстности, очень сложную. Это сейчасъ вполнѣ возможно сдѣлать, такъ какъ Геологическій Комитетъ подготовляетъ геологическую карту этой мѣстности и необходимо будетъ лишь произвести болѣе детальную геологическую съемку даннаго района. Я думаю, что Академіи Наукъ придется снестись по этому дѣлу съ Геологическимъ Комитетомъ. Я полагаю, что для Ферганскихъ изслѣдованій потребуется до 30000 руб., считая стоимость оплаты трехъ изслѣдователей (около 4800 руб. каждый въ годъ), пріобрѣтеніе инструментовъ и первыя развѣдки.

Второй областью, подлежащей изслѣдованію, является Прибайкалье. Здѣсь мы имѣемъ область совершенно другихъ породъ и другихъ радіоактивныхъ минераловъ. Что касается послѣднихъ, то имѣющіяся въ моихъ рукахъ образцы указываютъ на новые, раньше неизвѣстные минералы или новыя ихъ разности. Сейчасъ у насъ въ Лабораторіи К. А. Ненадкевичемъ ведется изслѣдованіе радіоактивныхъ ортитовъ изъ трехъ мѣстъ Прибайкалья. Ортиты обычно слабо радіоактивны, но Прибайкальскіе содержатъ до 3.5% ThO_2 и сильно радіоактивны. Мною изслѣдуется новый минералъ, мѣсторожденіе котораго найдено горн. инж. К. Ф. Егоровымъ, можетъ быть главная радіоактивная руда Прибайкалья, содержащій свыше 23% U_3O_8. Этотъ минералъ принадлежитъ къ группѣ бетафита — титанониобовыхъ и титанотанталовыхъ соединеній, богатыхъ ураномъ, которые впервые открыты Лакруа въ прошломъ году на Мадагаскарѣ. Любопытно, что и на Мадагаскарѣ встрѣчены ортиты, богатые ThO_2. Надо имѣть въ виду, что добыча радія изъ Мадагаскарскихъ радіевыхъ рудъ этой группы представляетъ еще не разрѣшенныя химическія затрудненія. Изслѣдованіе Прибайкалья потребуетъ большихъ

суммъ, такъ какъ здѣсь стоимость работы отдѣльнаго изслѣдователя, по опыту Геологическаго Комитета, указанному мнѣ ак. Ө. Н. Чернышевымъ, значительно больше,—до 7 500 руб. въ годъ. Сверхъ сего здѣсь нѣтъ топографическихъ картъ. Слѣдовательно, возможно, что придется сперва вести топографическую съемку. Считая двухъ топографовъ, будетъ необходима оплата ихъ труда въ 4 500 руб. каждому, т. е. 9 000 руб. въ годъ, — а можетъ быть на два года 18 000 руб. Считая непредвидѣнные расходы и грубыя развѣдки, необходимо положить для Прибайкалья 40 000 руб. по крайней мѣрѣ. а если полевая работа изслѣдователей продолжится, хотя бы частію два года, то 50 000 руб.

Наконецъ третій районъ представляетъ область торіанитовъ на земляхъ Кабинета Его Императорскаго Величества въ Нерчинскомъ округѣ, открытыхъ горн. инженеромъ С. Д. Кузнецовымъ. Торіанитъ, извѣстный одно время на Цейлонѣ, далъ значительную часть того радія, который сейчасъ находится въ рукахъ человѣчества. Это — соединеніе, 90—95% котораго состоитъ изъ окисей тора и урана, съ преобладаніемъ тора. Радій и мезоторій изъ него добываются безъ особыхъ затрудненій. На изслѣдованіе этихъ мѣсторожденій, считая людей, топографа и грубыя развѣдки, необходимо будетъ не менѣе 20 000 рублей.

Очевидно, при производствѣ этихъ разслѣдованій мы не должны оставлять безъ вниманія и другихъ возможныхъ областей радіоактивныхъ минераловъ. Такимъ является Алтай съ указаніями на радіоактивные ортиты и монациты и монацитовыя розсыпи Нерчинскаго округа. Вмѣстѣ съ тѣмъ было бы желательно направить разслѣдованія въ области, гдѣ до сихъ поръ радіоактивные минералы не указаны, но гдѣ они могутъ быть. Такова область древнихъ пермскихъ песчаниковъ въ предѣлахъ Пермской, Уфимской и Оренбургской губ., гдѣ въ XVIII и въ первой половинѣ XIX вѣка шла разработка мѣдныхъ рудъ. Эти мѣста имѣютъ много аналогій съ областью американскихъ мѣсторожденій Ута и Колорадо: и здѣсь встрѣчены ванадіевыя и хромовыя соединенія, аналогично тому, что извѣстно и тамъ. На всѣ эти предварительныя развѣдки желательно имѣть сумму до 10 000 рублей.

Наконецъ, самое важное орудіе при этой работѣ — организація Лабораторіи. Минералогическая Лабораторія, — конечно, не радіевая лабораторія, но Минералогическая Лабораторія, приспособленная для изслѣдованія радіоактивныхъ минераловъ, оказывается, стоитъ гораздо дороже, чѣмъ обычная Минералогическая Лабораторія. Я сдѣлалъ ошибку въ свое время, совершенно неоцѣнивъ новыя условія работы. Считая организацію спектроскопической работы на средства Общества Леденцова, нами сейчасъ затрачено на Лабораторію болѣе 8 000 рублей, — но мы далеки отъ удовлетворенія текущихъ ея потребностей. Я считаю необходимымъ имѣть въ своемъ распоряженіи для окончательнаго оборудованія Лабораторіи еще сумму около 20 000 руб. Вмѣстѣ съ тѣмъ не могу не отмѣтить слѣдующей, тоже своевременно мной сдѣланной оплошности въ ея орга-

низаціи. Сейчасъ мы работаемъ втроемъ — я и два мои помощника — К. А. Ненадкевичъ и Б. А. Линденеръ; — но Б. А. Линденеръ всецѣло занятъ организаціей спектроскопической работы и фотографіей. У насъ нѣтъ даже особаго служителя въ Лабораторіи; мы вынуждены сами производить такую работу, которую можетъ легко сдѣлать хорошій студентъ. Работая въ области химически столь мало изученной, какъ химія урана, ванадія, тора, ніоба, тантала, рѣдкихъ земель—намъ приходится много времени тратить на выработку методовъ работы. Въ тоже время поступающіе къ намъ минералы — новые и не только новыя разновидности, но представители новыхъ группъ, требующіе при работѣ особыхъ условій. Сейчасъ для насъ выяснилось, что идти однимъ аналитическимъ путемъ здѣсь нельзя; въ этомъ году мы начали и синтетическую работу. Отложить эту работу нельзя, такъ какъ безъ нея нѣтъ возможности двинуться дальше въ этой области. Въ области минералогіи радія раньше всего необходимо выяснить хотя бы въ общихъ чертахъ химическій составъ природныхъ соединеній U, Th, Nb, Ta, по отношенію къ которымъ сейчасъ наши химическія знанія не имѣютъ никакой твердой почвы. И въ тоже время одновременно съ такой очень трудной и мѣшкотной работой, необходимо все время дѣлать самые обычные химическіе анализы, опредѣлять уранъ, радіоактивныя свойства минераловъ, породъ, осадковъ. Для этого неизбѣжны интеллигентные помощники. Я считаю совершенно непроизводительной затрату на это моего труда и труда К. А. Ненадкевича. Мы и не въ состояніи справиться съ той огромной областью химическихъ пробъ, которая привносится при изслѣдованіяхъ радіоктивныхъ минераловъ. Надо имѣть въ виду, что часто безъ химическихъ и радіоактивныхъ пробъ нельзя и отличить нужные, богатые радіемъ, природные продукты отъ другихъ тѣлъ, съ ними ничего общаго не имѣющихъ. Едва ли есть другая область минераловъ, гдѣ было бы такъ трудно разбираться въ минералахъ, различать ихъ другъ отъ друга. Я считаю поэтому желательнымъ и необходимымъ имѣть на три года на такой оплачиваемый интеллигентный трудъ и анализы по 5000 руб. въ годъ.

Такимъ образомъ въ общей суммѣ необходимо будетъ имѣть по крайней мѣрѣ 145000 руб.; изъ нихъ часть расходовъ можетъ быть разбита на два года, а 5000 перенесены на третій.

Конечно, необходимо имѣть въ виду, что эта сумма отнюдь не включаетъ расходовъ, сопряженныхъ съ практической развѣдкой радіевыхъ мѣсторожденій, если таковая будетъ найдена необходимой. Эти развѣдки не являются задачей той предварительной работы, которая должна быть раньше исполнена и на которую должна пойти испрашиваемая сумма. Они стоятъ несравненно дороже.

Обращаясь къ Академіи съ просьбой возбудить въ спѣшномъ порядкѣ означенное ходатайство, предварительно обсудивъ смѣту и планъ работы въ особой Комиссіи, я вмѣстѣ съ тѣмъ позволяю себѣ обратить вниманіе Академіи на слѣдующее обстоятельство.

Запасы радія у насъ еще невыяснены и можетъ быть Россія окажется ими не столь богата, какъ это намъ будетъ необходимо. Въ виду того, что и міровые запасы его въ удобной для использованія формѣ повидимому невелики, а обладаніе имъ чрезвычайно важно, не только съ практической, но и съ научной точки зрѣнія, было бы желательно, чтобы по примѣру Австро-Венгріи и Саксоніи радіевыя и мезоторіевыя руды были объявлены государственной собственностью. Можетъ быть Академія сочтетъ возможнымъ поручить Комиссіи выработку соотвѣтственнаго представленія къ правительству.

Академикъ В. Вернадскій.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 23 ОКТЯБРЯ 1913 ГОДА.

Россійскій Генеральный Консулъ на Критѣ (Канея) Андрей Дмитріевичъ Калмыковъ, онъ обратился въ Академію съ нижеслѣдующимъ отношеніемъ 27 сентября с. г. за № 142:

„Будучи переведенъ въ Смирну, могу представить только краткія свѣдѣнія объ археологической кампаніи этого года, продолжавшейся, какъ обычно, съ марта по іюнь.

„Эвансъ работалъ въ Кноссѣ и поблизости. Онъ готовитъ изданіе фресокъ Кносса, которое выйдетъ зимой. Съ апрѣля онъ разрѣшитъ продажу фотографій этихъ фресокъ, находящихся въ музеѣ въ Кандіи, но запрещенныхъ къ воспроизведенію. Въ апрѣлѣ же выйдетъ въ Кандіи альбомъ фототипій Кносса; пока имѣются въ продажѣ только два альбома Фестоса и Агіи Тріады.

„Гальбгеръ работалъ въ Фестосѣ. Онъ кончилъ полный планъ дворца, который будетъ опубликованъ въ Римѣ зимой. Перньe нашелъ въ Гортинѣ храмъ Изиды позднѣйшей эпохи; отъ храма остались фундаменты, нижняя часть нѣкоторыхъ колоннъ и базы. Статуя Изиды хорошей сохранности грекоримскаго типа съ маленькимъ полумѣсяцемъ на головѣ помѣщена въ Гортинѣ въ небольшомъ помѣщеніи, гдѣ есть еще нѣсколько другихъ статуй, надписей и капителей.

„Около Канеи, на полуостровѣ Спада, на мѣстѣ древняго города Диктинны найдены случайно монахомъ почти на поверхности земли нѣсколько статуй. Онѣ разбиты, но отдѣльныя части, въ томъ числѣ лица, не повреждены. Пока доставлена въ Канею: статуя римскаго императора; всѣ куски полностью. Судя по тому, что есть борода, не ранѣе Адріана. Панцырь покрытъ изображеніями тожественными съ находящимися на статуѣ Цезаря въ Неаполитанскомъ музеѣ. Вверху голова Горгоны, посерединѣ два грифона, еще ниже орелъ съ перунами и бляхи съ изображеніями львиныхъ и орлиныхъ головъ. Доставлена еще голова, повидимому, императора и головы, руки и ноги статуй. Есть обломки надписей съ упоминаніемъ имени Диктинны. Статуи предсталяютъ, повидимому, не

столько художественный, сколько портретный интересъ, ибо поздней эпохи. Завѣдующій музеемъ въ Канеѣ представилъ рапортъ въ Аѳины. Точнаго осмотра и опредѣленія еще не было сдѣлано".

Положено благодарить А. Д. Калмыкова за сообщеніе.

Адольфъ Августовичъ Каргель (Лодзь, Редакція газеты „Lodzer Zeitung", Петроковская ул., 86) письмомъ отъ 7 октября с. г. (съ приложеніемъ вырѣзки изъ газеты „Lodzer Zeitung" и двухъ фотографическихъ снимковъ) довелъ до свѣдѣнія Академіи, что имъ найдено древнее кладбище въ деревнѣ Вильчица, Гмины Даликовъ, Ленчицкаго уѣзда, Калишской губ.

Положено письмо и присланный матеріалъ передать по принадлежности въ Археологическую Коммиссію, о чемъ извѣстить г. Каргеля.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Христіанскомъ Востокѣ" работу проф. А. И. Иванова: „Китайскія свѣдѣнія объ асахъ-аланахъ" (Histoire des Mongols (Youen-shi) sur les asses-alans). Академикъ Н. Я. Марръ пояснилъ, что подъ асами въ этихъ китайскихъ свѣдѣніяхъ приходится понимать и христіанъ: имена нѣкоторыхъ изъ этихъ асовъ популярны у христіанскихъ народовъ Кавказа.

Положено напечатать въ „Христіанскомъ Востокѣ".

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Ueber das elektrische Leitvermögen in Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten, sowie in Estern und Basen als Solventien. I Teil.

P. Walden.

(Der Akademie vorgelegt am 16. October 1913).

II.

II. Gruppe. Basen.

Anilin als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = \varepsilon = 7 \cdot 4$ i. Durchschn.

Kahlbaum'sches Anilin $C_6H_5NH_2$ aus Anilinsulfat wurde mit festem KOH behandelt und alsdann einer fraktionierten Destillation unterworfen.

Tab. 37. *Tetra(iso)amylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Die Ausgangslösung ($V = 30$) war farblos.

	$V =$	30	60	120	180	360	720
$t = 25.$	$\lambda_v =$	2·985	2·620	*2·569*	2·642	2·974	3·541.

In der Anilinlötung tritt also ein deutliches Minimum der λ_v-Kurve etwa bei $V = 120$ auf.

Tab. 38. *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$. — $M = 313$.

	$V =$	10	20	40	60	80	160	320
$t = 25°.$	$\lambda_v =$	4·27	3·20	2·54	2·31	*2·22*	*2·23*	2·50.

Auch hier tritt das Minimum im Verdünnungsgebiet $V = 80 - 120 -$ 160 auf.

Chinolin C_9H_7N als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 8 \cdot 9$ (Schlundt).

Mit festem KOH getrocknet und fraktioniert.

Tab. 39. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Reihe I und II.

		II	II	I	II	II	II	II	I	I
	$V =$	12	24	30	36	48	60	120	240	480
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	1·272	1·250	*1·245*	1·272	1·300	1·344	1·500	1·820	2·297
$t = 0°$.	$\lambda_v =$	—	—	—	—	—	0·760	—	—	—
	$c =$	—	—	—	—	—	0·031	—	—	—

Um die Verdünnung $V = 30$ herum vollzieht sich eine Umkehr in der Leitfähigkeitskurve.

Methylanilin $C_6H_5NH(CH_3)$ als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 6 \cdot 0$ (Walden).

Mit festem KOH getrocknet und fraktioniert.

Tab. 40. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

	$V =$	50	100	150	200	300	600
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	0·931	0·814	0·800	*0·798*	0·842	1·026.

Das Gebiet des Minimums liegt hier um $V = 200$ herum.

III. Gruppe.

Essigsäure CH_3COOH als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon = 6 \cdot 2$ Drude, 9·7 Francke } i. M. 7·9.

Benutzt wurde die für Molekulargewichtsbestimmungen dienende Säure.

Tab. 41. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Das Salz ist leicht löslich und die Lösung ist farblos, beim Stehen aber färbt sie sich gelblich bis bräunlichgelb.

	$V = 40$	80	120	160	320	640
$t = 25°$. $\lambda_v =$	1·038	0·947	*0·935*	0·980	1·133	1·382.

Hier liegt das *Minimum* um $V = 120$ herum.

Die Zahlenwerte λ_v bewegen sich in denselben Grenzen, wie diejenigen für das Salz $N(C_2H_5)_4J$, welches ich seinerzeit untersucht habe (Zeitschr. phys. Ch. *54*, 159 (1905)).

Sulfurylchlorid SO_2Cl_2 als Solvens. Diel.-Konst. $\varepsilon =$ 9·2 (Schlundt)
10·0 (Walden).

Dieses Solvens wurde mit P_2O_5 behandelt und destilliert. Als Elektrolyt diente das Salz *Tetrapropylammoniumjodid*.

Tab. 42. *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$. — $M = 313$.

		I	II	I	II	II	I	I
Versuchsreihe I und II.	$V =$	20	30	40	40	60	80	160
$t = 25°$.	$\lambda_v =$	11·48	*11·78*	*11·86*	*11·88*	12·46	12·91	14·82

Es ist augenscheinlich, dass im Verdünnungsgebiet $V = 30—60$ ein Wendepunkt der Leitfähigkeitskurve liegt, — trotz erheblicher Aenderungen von V ist die Zunahme von λ_v sehr gering, während nach dem Ueberschreiten dieses Gebietes das Anwachsen von λ_v weit schneller sich vollzieht.

IV. Gruppe.

Ester als Solventien.

Ameisensäureäthylester $HCOOC_2H_5$. Diel.-Konst. $\varepsilon = 8·2$ (Walden).

Der reinste Kahlbaumsche Ester wurde erst mit P_2O_5, dann mit kalz. K_2CO_3 intensiv behandelt, alsdann destilliert.

Tab. 43. *Tetraisosamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Zur Verwendung kamen zwei verschiedene Präparate (verschiedener Darstellung).

I Versuchsreihe. Gelbliche Lösungen.

	$V = 20$	40	80	160	320	640
$t = 25°$. $\lambda_v =$	3·23	2·94	*2·79*	*2·92*	3·41	4·34.

II Reihe. Farblose Lösung.

	$V =$ 30	60	90	90	135	180	360
$t = 25°$. $\lambda_v =$	3·27	3·02	*2·97*	*2·96*	3·07	3·15	3·65.

Bei der Verdünnung um $V = 100$ tritt bei beiden Präparaten ein *Minimum* auf.

Tab. 44. *Trisoamylaminhydrorhodanid* $N(C_5H_{11})_3 . HCNS$. — $M = 286$.

Dieses Salz wurde parallel gemessen, um die Grösse der Zahlenwerte für λ_v zu ermitteln.

	$V =$ 20	40	80	160
$t = 25°$. $\lambda_v =$	0·24	0·20	0·20	0·24.

Die λ_v — Werte zeigen geringe zeitliche Veränderungen und sind nur etwa ein Fünfzehntel von den Werten des tetraalkylierten Salzes.

Essigsäuremethylester CH_3COOCH_3 als Solvens. Diel.-Konst $\varepsilon = 7·1$ (Löwe).

Der Ester wurde mit P_2O_5 und kalz. K_2CO_3 behandelt.

Tab. 45. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Die Messungen wurden in zwei Reihen mit zwei verschiedenen Präparaten angestellt; das Salz ist relativ schwer löslich und die Lösung ist farblos.

	I	II	II	I	II	I	II	I	II
Reihe I und II. $V =$	40 (Kristallisation)	80	100	160	200	320	400	640	800
$t = 25°$. $\lambda_v =$		1·352	1·301	*1·251*	1·256	1·286	1·32	1·55	1·58.

Auch hier existiert bei der Verdünnung um $V = 160$ herum ein deutliches *Minimum* der mol. Leitfähigkeit.

Tab. 46. *Triisoamylaminhydrorhodanid* $N(C_5H_{11})_3 . HCNS$. — $M = 286$.

	$V =$ 20	40	80
$t = 25°$. $\lambda_v =$	0·102	0·0708	0·0650.

Dieses Salz wurde zum Vergleich herangezogen, um den Einfluss der Salznatur auf die *Zahlenwerte* der molaren Leitfähigkeit zu verfolgen: diese Werte sind sehr klein und zeigen einen rapiden Abfall gegenüber dem tetraalkylierten Salz:

	$V = 80$
$N(C_5H_{11})_3HCNS$	$\lambda_v = 0{\cdot}065$
$N(C_5H_{11})_4J$	$\lambda_v = 1{\cdot}352$.

Die Unterschiede in beiden Salzen sind auffallend gross: die λ_v—Werte des *tetra*alkylierten Salzes sind etwa zwanzigmal grösser als diejenigen des *tri*substituierten.

Benzoësäuremethylester $C_6H_5COOCH_3$. Diel.-Konst. $\varepsilon = 6{\cdot}58$ (Löwe).

Der Ester wurde mit P_2O_5 geschüttelt und nachher im Vakuum fraktioniert.

Tab. 48. *Tetraisoamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Die Lösungen sind farblos.

	$V = 100$	200	300	400
$t = 25°$. $\lambda_v =$	0·355	*0·350*	0·362	0·413.

Um $V = 200$ herum liegt auch hier ein Minimum.

Ordnen wir die drei Ester nach der Grösse von λ_v bei derselben Verdünnung, so erhalten wir folgendes Bild: Salz $N(C_5H_{11})_4J$, $V = 200$.

		Diel.-Konst.	Innere Reibung.
$HCOOC_2H_5$	$\lambda_{200} = 3{\cdot}0$	8·2	$\eta^{25} = 0{\cdot}00340$
CH_3COOCH_3	» $= 1{\cdot}26$	7·1	» $= 0{\cdot}00370$
$C_6H_5COOCH_3$. . . .	» $= 0{\cdot}35$	6·58	» $= 0{\cdot}0206 (20°)$.

Es zeigt sich also auch hier, dass je grösser die Diel.-Konstante (jonisierende Kraft) und je kleiner die innere Reibung des Solvens, um so grösser die Leitfähigkeitswerte für einen gegebenen Elektrolyten bei derselben Verdünnung und Temperatur.

Diskussion der Messungsergebnisse.

Mit Hilfe vornehmlich des binären Salzes *Tetraamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$ (bezw.-auch Tetrapropylammoniumjodid $N(C_3H_7)_4J$), welches durch seine Löslichkeit sich empfahl, haben wir die verschiedenartigen Lösungsmittel durchmustert. Meist sind es Kohlenwasserstoffe und deren Halogende-

rivate, welche — wie wir oben in der Einleitung gesehen haben — noch unlängst zu den *Nichtjonisatoren* gezählt wurden; ferner waren es schwache Basen und organische Ester. Wir haben nun aus den Daten der Leitfähigkeitsmessungen gesehen, dass beginnend mit Benzol, Toluol und Chlorkohlenstoff, deren Dielektrizitätskonstante $\varepsilon = 2{\cdot}2 - 2{\cdot}3$ beträgt, *alle Solventien befähigt sind, Salzlösungen mit messbarer elektrischer Leitung zu bilden.* Wir müssen daher alle Lösungsmittel als Jonisierungsmittel ansehen, es hängt die *Grösse* der mol. Leitfähigkeit jedoch wesentlich ab 1) von der *Natur des gewählten Elektrolyten,* da vorzugsweise *binäre Salze* solche stromleitende Lösungen geben, und 2) von der *Konzentration* der letzteren, da in diesen schwächsten Jonisierungsmitteln vornehmlich konzentrierte Lösungen deutliche Leitfähigkeitswerte liefern. Entsprechend der geringen jonisierenden Kraft (und äusserst kleinen Diel.-Konstante) dieser Medien ist die *Jonenkonzentration* und die *molare Leitfähigkeit* nur *gering.* Gehen wir von den erheblichen Konzentrationen der untersuchten Salzlösungen zu den verdünnteren über, so beobachten wir, *je nach dem gewählten Solvens,* drei Arten im Verlauf der Leitfähigkeitskurve, wenn mit der Verdünnung $V \leqq 1$ begonnen wird:

1) die molare Leitfähigkeit λ_v steigt erst bis zu einem Maximum (gewöhnlich bei $V = 1 - 2$), um alsdann bei weiterer Verdünnung schnell zu fallen (ein Minimum konnte nicht erreicht werden);

2) die molare Leitfähigkeit erreicht, wie in 1), zuerst ein Maximum, fällt dann bis zu einen Minimum, um nachher wieder anzusteigen; dieses Minimum oder der Umkehrpunkt liegt für jedes Solvens bei einer andern Verdünnung (λ_v schwankt zwischen ca 30—500);

3) die molare Leitfähigkeit weist, von den grössten Konzentrationen an, eine kontinuierliche Zunahme auf, lässt also kein Maximum oder Minimum erkennen.

Für das *gegebene Salz* $N(C_5H_{11})_4J$, bezw. $N(C_3H_7)_4J$ weist nun jedes Solvens je nach der Grösse seiner Dielektrizitätskonstante bald den einen, bald den andern Kurvenverlauf auf. Der Verlauf wie in 1) tritt auf in Solventien, deren Diel.-Konstante um $\varepsilon = 2$ schwankt; in diesen schwächsten Jonisierungsmitteln ist bei grösseren Verdünnungen die Leitfähigkeit schon so gering, dass sie nach der gewöhnlichen Messmethode nur schwierig bestimmt werden kann.

Der Verlauf wie in 2) ist realisiert worden in Solventien, deren Dielektrizitätskonstante zwichen $\varepsilon = 4{\cdot}95$ (Chloroform) und 8 — 9 — 10 (Methylenchlorid, Aethylbromid, Chinolin, $C_2H_4Cl_2$(!)) schwankt. Der Verlauf wie

in 3) ist charakteristisch für alle Lösungsmittel, deren Dielektrizitätskonstante $\varepsilon > 9$ od. 10 ist und zwar für ein Salz mit grosser Jonisierungstendenz (z. B. $N(R)_4J$).

Wählen wir aber ein *andres binäres* Salz, dessen Jonisierungstendenz *geringer* ist als für das oben erwähnte Jodid, z. B. Tripropylammoniumchlorid $N(C_3H_7)_3 \cdot HCl$, so lässt sich der typische Kurvenverlauf (mit Maximum und Minimum) von 2) auch in Solventien mit einer erheblichen Diel.-Konstante, d. h. $\varepsilon > 9$, realisieren. (Die Messungen folgen in II Teil).

Der Verlauf der Kurve: mol. Leitfähigkeit — Verdünnung hängt also *von dem Solvens* und dem *gewählten Elektrolyten*, bezw. von der dissoziierenden Kraft des Mediums und der Jonisierungstendenz des gelösten Elektrolyten ab.

Die Kurve unter 2) enthält nun alle Elemente, um *den Verlauf der mol. Leitfähigkeit überhaupt zu repräsentieren*. Es ist dies die typische Kurve Fig. 1, welche ich oben (im historischen Teil) aus meinen Messungen vom J. 1901 rekonstruiert habe. Der Kurvenast II verkörpert das *eine* Extrem: die Abnahme des molaren Leitvermögens mit zunehmender Verdünnung, eine Erscheinung, die in *schwachen* Jonisierungsmitteln und mit *schwachen* Elektrolyten beobachtet wurde; gelegentlich und bei grosser Konzentration kann mit II auch der Kurvenast I (Auftreten eines Maximums) verbunden sein. Der Ast III ist typisch für alle *starken* Jonisierungsmittel, z. B. Wasser, Alkohole, er stellt also das weite Gebiet unserer *normalen Lösungen*, bezw. das *andre* Extrem dar. Die ganze Kurve, also Ast I + II + III zusammen, ist typisch für schwache Jonisierungsmittel und starke Elektrolyte (binäre Salze), od. umgekehrt für stärkere Jonisierungsmittel und schwächere salzartige Elektrolyte.

(Ob in noch grösseren Konzentrationen und für die verschiedenen Kombinationen zwischen Solvens und Elektrolyt noch andre Kurvenstücke hinzukommen, ist bisher nicht experimentell geprüft worden).

Die Länge und der Verlauf der Aeste I und II hängen naturgemäss von dem gewählten Elektrolyten und dem Solvens ab. Es ist ohne weiteres klar, dass das Minimum unter Umständen so nahe an das Maximum rücken kann, dass der Ast II praktisch zum Verschwinden kommt, also der Kurvenast III sich als eine Fortsetzung des Astes I darstellt, d. h. die *Leitfähigkeitkurve ohne sichtbares Maximum und Minimum verläuft.*

Diese Bemerkungen dienen zur Charakterisierung des allgemeinen Verlaufes der molaren Leitfähigkeit mit zunehmender Verdünnung. Wir wollen uns nun andren Fragen zuwenden, nämlich der *Grösse* der Leitfähigkeits-

werte λ_v und dem *Maximum*, bezw. *Minimum* von λ_v: Wovon hängt die Grösse von λ_v in den einzelnen Solventien ab? Bei welchen Verdünnungen treten für ein und dasselbe gelöste Salz diese ausgezeichneten Werte in den verschiedenen Solventien auf?

Zur Beantwortung der *ersten* Frage wollen wir folgende kleine Zusammenstellung machen.

Molare Leitfähigkeit λ_v des Salzes $N(C_5H_{11})_4J$.

$V = 20$ lit. ($t = 25°$ C.).

Solventien:	λ_{20}	Diel.-Konst. ε ($t = 20$)	Innere Reibung η ($t = 25°$).
Tetrachlorkohlenstoff.	0·0140	2·2	0·00912
Toluol.	0·034	2·33	0·00557
Chloroform	1·21	4·95	0·00545
Methyljodid	1·6	7·1	0·00480
Essigsäuremethylester. . . .	1·7	7·1	0·00371 }
Allylchlorid.	2·90	7·3 (8·2)	0·00322
Propylchlorid	2·64	7·7	0·00343
Ameisensäureäthylester. . .	3·23	8·2	0·00340 {
Methylenchlorid	9·51	8·3	0·00425
Aethylbromid	4·20	8·9 bezw. 9·7	0·00385 }
Tetrachlorkohlenstoff.	0·0140	2·2	0·00912
Benzylchlorid	0·5	7·1	0·0128
Essigsäure	1·1	7·9	0·0120
Chinolin.	1·26	8·9	0·0337
Essigsäuremethylester. . . .	1·7	7·1 }	0·00371
Methyljodid	1·6	7·1 }	0·00480
Benzylchlorid	0·5	7·1 }	0·0128
Propylchlorid	2·64	7·7 }	0·00343
Essigsäure	1·1	7·9 }	0·0120
Chlorbenzol.	0·546	5·7	0·00758 }
Aethylenchlorid.	9·52	9·3 bezw. 10·5	0·00752 }

Im allgemeinen lässt sich sagen, dass bei gleicher Verdünnung V, wenn $t = 25°$ C. ist,

1) in Solventien mit nahezu gleicher *innerer Reibung* η die molare Leitfähigkeit λ_v um so grösser ist, je grösser die Diel.-Konstante ε des betreffenden Solvens ist, und

2) in Solventien mit nahezu gleicher *Diel.*-Konstante ε die Leitfähigkeitswerte λ_v um so grösser sind, je kleiner die Viskosität des betreffenden Solvens ist, demnach

3) die molare Leitfähigkeit eine Funktion der Diel.-Konstante ε und der Fluidität $f = \frac{1}{\eta}$ ist:

$$\lambda_v = F(\varepsilon, f).$$

Molare Leitfähigkeit λ_v *beim Umkehrpunkt* (Minimum):

Solventien:	λ_v	ε	η^{25}
Chloroform	$\lambda_{300} = 0{\cdot}339$	4·95	0·00545
Methyljodid	$\lambda_{150} = 1{\cdot}18$	7·1	0·00480
Essigsäuremethylester	$\lambda_{200} = 1{\cdot}25$	7·1	0·00371
Allylchlorid	$\lambda_{180} = 2{\cdot}18$	7·3	0·00322
Propylchlorid	$\lambda_{150} = 2{\cdot}39$	7·7	0·00343
Ameisensäureäthylester	$\lambda_{90} = 2{\cdot}97$	8·2	0·00340
Aethylbromid	$\lambda_{90} = 3{\cdot}65$	(8·9—9·7?)	0·00385
Methylenchlorid	$\lambda_{40} = 9{\cdot}34$	8·3	0·00425
Chlorbenzol	$\lambda_{400} = 0{\cdot}20$	5·7	0·00758
Benzoesäuremethylester	$\lambda_{250} = 0{\cdot}35$	6·6	0·0206 (20°)
Benzylchlorid	$\lambda_{200} = 0{\cdot}446$	7·1	0·0128
Essigsäure	$\lambda_{120} = 0{\cdot}935$	7·9 (7·1—9·7)	0·0120
Anilin	$\lambda_{120} = 2{\cdot}57$	7·4	0·0374
Chinolin	$\lambda_{30} = 1{\cdot}26$	8·9	0·0337

Im allgemeinen kehrt hier dasselbe Bild, bezw. dieselbe Abhängigkeit, wie oben, wieder, trotzdem wir hier einen ausgezeichneten Punkt (das Minimum in der λ_v-Kurve) vor uns haben. Für die *guten Jonisatoren* (und guten salzartigen Elektrolyte) gilt bekanntlich die Thomson-Nernst'sche Regel, nach welcher die elektrolytische Dissoziation um so grösser ist, je grösser die Dielektrizitätskonstante des betreffenden Solvens ist. Andrerseits sind die Werte der mol. Leitfähigkeit um so grösser, je grösser die Fluidität (also je kleiner die innere Reibung) des gewählten Lösungsmittels ist (Walden). Also ist hier, bei den *guten* Jonisatoren, dieselbe Abhängigkeit zwischen λ_v und der

inneren Reibung η, sowie der Diel.-Konstante ε vorhanden, wie für die oben tabellierten *schwachen* Jonisierungsmittel. *Zwischen den guten jonisierenden Medien, deren Verhalten wir als normal ansehen*, und *zwischen den schwachen*, so oft *als Isolatoren bezeichneten*, besteht *also kein prinzipieller Unterschied.* Die letzteren gehen mit steigender Diel.-Konstante allmählich in die ersteren über, unterscheiden sich demnach nur dem Grade ihrer Wirkung, nicht aber dem Wesen nach von den ersteren, — für die Auswertung dieses Verhaltens dient als Elektrolyt ein *binäres* Salz (spez. ein Jodid).

In dem II Teil meiner Untersuchungen werden wir insbesondere auf die Umkehrpunkte (Minima) zurückkommen.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О пиккерингитѣ съ ледника Щуровскаго.

В. А. Зильберминцъ.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 октября 1913 г.).

Ледникъ Щуровскаго находится въ верховьяхъ р. Исфары, на сѣверномъ склонѣ Туркестанскаго хребта, слагающагося различными горными породами, среди которыхъ имѣются кристаллическіе сланцы, кварцитовые сланцы, известняки, а также граниты и разнообразные сіениты. Описаніе этихъ породъ мы находимъ у Д. С. Бѣлянкина и И. А. Преображенскаго[1]). Свѣдѣнія о самомъ ледникѣ Щуровскаго приведены у А. Федченко[2]), а наиболѣе новое описаніе дано также И. А. Преображенскимъ[3]).

Зимой текущаго года въ Минералогическій Кабинетъ С.-Петербургскаго Университета были доставлены В. Н. Таганцевымъ, детально изслѣдующимъ въ настоящее время ледникъ Щуровскаго, весьма интересные выцвѣты, собранные имъ среди моренныхъ отложеній этого ледника.

«На ледникѣ Щуровскаго лѣтомъ 1912 года мною были собраны непосредственно на льду соляные налеты въ видѣ пористыхъ, легкихъ корокъ, легко отдѣлявшихся отъ поверхности моренъ, на которыхъ онѣ также встрѣчались. День, когда были собраны образцы корокъ подъ крупнымъ валуномъ на льду, былъ морозный и таяніе съ поверхности было незначительнымъ. Соляные налеты встрѣчались въ другихъ мѣстахъ языка ледника Щуровскаго, сплошь засыпаннаго моренымъ матеріаломъ. Въ большомъ количествѣ корка находилась и около выхода р. Джиптыкъ, на конечной моренѣ. Налеты, найденные здѣсь, имѣли вяжущій вкусъ, но собраны не были. Образцы корокъ, переданные для изслѣдованія, были взяты по лѣвой сторонѣ языка, на первой срединной моренѣ, выклинивающейся около лѣваго ручья»[4]).

1) Д. С. Бѣлянкинъ. О щелочныхъ горныхъ породахъ съ ледника Райгородскаго. Изв. Политехн. Инст. С.-Пб. 1910, т. XIII; И. А. Преображенскій. Нефелиновые сіениты съ р. Тагобы Собакъ. Изв. П. Инст. С.-Пб. 1911 г., т. XV.

2) А. Федченко. Путешествіе въ Туркестанъ. Т. I, ч. II. 1875.

3) И. Преображенскій. Поѣздка въ Туркестанскій хребетъ. Изв. И. Р. Геогр. Общества, т. XLVII, в. VII, 1911.

4) Описаніе В. Н. Таганцева.

Выцвѣты, доставленные В. Н. Таганцевымъ для изслѣдованія имѣютъ видъ тонкихъ корочекъ и натековъ, содержащихъ много механическихъ примѣсей — песку, мелкой гальки, глинистыхъ частицъ; часто вещество корокъ служитъ какъ бы цементирующимъ матеріаломъ, связывающимъ всѣ эти рыхлые моренные продукты. Цвѣтъ большей частью желтоватый, но попадаются и чисто бѣлые участки. Вслѣдствіе хрупкости вещества микроскопическаго препарата приготовить не удалось. Въ кислотахъ растворяется легко; таково же отношеніе и къ водѣ. При выпариваніи воднаго раствора выдѣляются хлопья, имѣющіе бѣлый цвѣтъ, съ сѣроватымъ оттѣнкомъ. Въ порошкѣ вещество имѣетъ желтоватобѣлый цвѣтъ.

Своеобразное нахожденіе минерала не обѣщало достаточно чистаго аналитическаго матеріала; при этомъ, и количество вещества, имѣвшееся въ моемъ распоряженіи, было крайне незначительно. Для анализа пришлось удовлетвориться механической отборкой по возможности наиболѣе чистыхъ частей выцвѣтовъ. Все же содержаніе нерастворимаго остатка въ разныхъ навѣскахъ доходило до 5—6%[1]), и полученныя цыфры анализа пришлось перечислять на количество перешедшаго въ растворъ вещества. Для растворенія навѣсокъ примѣнялась 20-часовая водная вытяжка при 100°; на 0,5 гр. вещества бралось 250 кб. с. воды[2]). Анализъ полученныхъ растворовъ далъ слѣдующіе результаты:

---

1) Напр., при навѣскѣ въ 0,6688 количество остатка было 6,08%. Въ другой навѣскѣ (1,0493) это количество доходило до 6,20%. При другой отборкѣ вещества, въ навѣскѣ 0,5563, остатокъ составилъ 5,81%.

2) Анализъ производился слѣдующимъ образомъ. Изъ навѣски 0,6688 опредѣлены Al, Fe, Mg, Ca, Ni и Co (количество нерастворимаго остатка — 6,08%). Al, Fe, Ni и Co отдѣлялись отъ щелочноземельныхъ металловъ осажденіемъ сѣрнистымъ аммоніемъ; первые два отдѣлены отъ остальныхъ осажденіемъ посредствомъ уксуснокислаго натрія. Co отдѣленъ отъ Ni по Fischer'у, посредствомъ азотистокислаго калія, и оба опредѣлены (послѣ осажденія ѣдкимъ кали и бромной водой) въ видѣ закисей, съ поправкой на примѣсь кремневой кислоты. Изъ другой навѣски (0,7871) опредѣлена была общая потеря при прокаливаніи, при чемъ содержаніе нерастворимаго остатка (6,20%) было опредѣлено въ одновременно взятой навѣскѣ (1,0493) вещества, одной и той же механической отборки, тщательно истертаго и перемѣшаннаго. Въ растворѣ, полученномъ изъ этой послѣдней навѣски, была опредѣлена SO_3, путемъ обычнаго осажденія хлористымъ баріемъ. Вода опредѣлена вычитаніемъ полученнаго количества SO_3 отъ цыфры общей потери при прокаливаніи; при этомъ принималось во вниманіе оставшееся количество SO_3, принадлежащее неразлагающейся при высокой t° соли калія и не удалявшееся изъ прокаливанія. Возможное небольшое количество воды и въ нерастворимомъ остаткѣ, уходившее также при прокаливаніи, не могло быть учтено, да и не составляло замѣтной величины, вслѣдствіе преобладанія въ остаткѣ несчаныхъ, кварцевыхъ частицъ. Калій опредѣленъ былъ при выщелачиваніи водой оставшагося при опредѣленіи потери отъ прокаливанія остатка и при взвѣшиваніи полученной сѣрнокислой соли. Всѣ полученныя цыфры перечислялись на вещество, не содержащее нерастворимаго остатка. Качественная проба на мѣдь дала отрицательные результаты.

		Экви.:		Теорет. % для формулы $MgSO_4 . Al_2(SO_4)_3 + 22 H_2O$.
SO_3	37,76	0.472		37.29
Al_2O_3	11.91	0.116		11.90
FeO.....	0.74	0.010		
MnO.....	слѣды	—		
MgO.....	3.12	0.077	0.112,	
CaO.....	0.37	0.006	а въ % MgO = 4,52	4.70
NiO.....	1.21	0.016		
CoO.....	0.10	0.001		
K_2O	0.16	0.002		
Cl.......	слѣды	—		
H_2O.....	44.74	2.485		46.11
Сумма ...	100.11			100.00

По этимъ даннымъ нашъ минералъ слѣдуетъ признать весьма близкимъ къ соединенію $MgSO_4Al_2(SO_4)_3 + 22H_2O$ (магнезіальные квасцы, пиккерингитъ).

Для MgO, послѣ присоединенія къ эквивалентамъ FeO, CaO, NiO, CoO и K_2O, получится цыфра въ 4,52%, что довольно близко подходитъ къ теоретическому количеству 4,70%. Принимая во вниманіе качество матеріала, удовлетворительны цыфры и для остальныхъ составныхъ частей.

Значительное содержаніе FeO можетъ быть объяснено примѣсью галотрихита. Относительно послѣдняго J. Uhlig высказалъ, на основаніи оптическихъ свойствъ, предположеніе о возможности его изоморфизма съ пиккерингитомъ[1]).

Присутствіе малыхъ количествъ Co и Cl указывается въ пиккерингитѣ изъ Чили и Ньюпорта[2]). Весьма интереснымъ въ туркестанскомъ минералѣ является столь значительное содержаніе Ni, еще не замѣченное до сихъ поръ въ обычныхъ пиккерингитахъ. Недавно описанный С. П. Поповымъ пиккерингитъ изъ окрестностей Георгіевскаго монастыря также содержитъ 0,38% NiO, а кромѣ того еще 0,63% CuO[3]).

Такимъ образомъ, въ климатическихъ условіяхъ, весьма отличающихся отъ условій южнаго берега Крыма, мы находимъ вещество, образовавшееся,

1) J. Uhlig. Centralblatt f. M. G. u. P. 1912, № 23, 730.

2) E. S. Dana, System of Min. 1892, 953.

3) С. П. Поповъ. О нѣкоторыхъ сульфатахъ изъ окрестностей Георгіевскаго Монастыря въ Крыму. Изв. И. А. Наукъ, 1913, стр. 253.

вѣроятно, благодаря аналогичному процессу вывѣтриванія. Выдѣленіе этого вещества изъ растворовъ, на льду, слѣдуетъ приписать интенсивной испаряемости, достигающей на большихъ высотахъ Туркестана весьма значительныхъ размѣровъ. Сохраненію налетовъ, вѣроятно, способствуетъ довольно низкая температура и бѣдность осадками втеченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ. Подобныя образованія, именно, гипсовыя корки на ледникѣ Товарбекъ, въ хребтѣ Петра Великаго, описанныя Я. С. Эдельштейномъ[1]), также, надо полагать, обязаны своимъ возникновеніемъ сильной испаряемости въ этихъ мѣстахъ. Слѣдуетъ пожелать, чтобы такія находки не оставлялись безъ вниманія и будущими изслѣдователями туркестанскихъ ледниковъ.

О происхожденіи растворовъ, особенно Ni-содержащихъ, послужившихъ для образованія описанной корки, трудно говорить, пока не будетъ произведено детальное изслѣдованіе породъ, окружающихъ ледникъ Щуровскаго. Что касается породъ, входящихъ въ составъ Туркестанскаго хребта и собранныхъ изъ другихъ его долинъ и склоновъ, то для нихъ описаніе дано П. А. Преображенскимъ[2]). По его даннымъ, въ щелочныхъ породахъ встрѣчается магнитный колчеданъ, какъ извѣстно, очень часто содержащій нѣкоторое количество NiS, а иногда и CoS[3]). Если допустить распространеніе подобныхъ породъ и въ бассейнѣ Исфары, то возможно, что вывѣтриваніемъ содержащагося въ нихъ магнитнаго колчедана и слѣдуетъ объяснить присутствіе никкеля въ описанномъ сульфатѣ.

Однако, существуетъ вѣроятность и иного объясненія. Академикъ В. И. Вернадскій любезно обратилъ мое вниманіе на возможность происхожденія никкеля на ледникѣ Щуровскаго изъ пыли космическаго происхожденія. Въ свое время это было указано Норденшильдомъ для атмосферныхъ осадковъ Швеціи и Финляндіи, а впослѣдствіи подтверждено и для многихъ другихъ мѣстностей[4]).

Минералогическій Кабинетъ
СПБ. Университета.
Май 1913 г.

---

1) Я. Эдельштейнъ. Нѣсколько замѣчаній о ледникахъ хребта Петра Великаго. Изв. И. Р. Геогр. О-ва, 1906. XLII, стр. 52.

2) П. А. Преображенскій. Нефелиновые сіениты съ р. Тагобы Собакъ. Изв. П. П., 1911 г., т. XV, стр. 315—320.

3) В. И. Вернадскій. Минералогія, 1910. Изд. III, в. 1, стр. 208.

4) В. И. Вернадскій. Опытъ описательной минералогіи. Томъ I, Самородные элементы, выпускъ II, СПБ. 1909 г. стр. 184.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Къ вопросу о природѣ кварцевъ изъ гранитпорфировъ.

А. Е. Ферсмана.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 13 ноября 1913 г.).

1. Въ статьѣ о кварцахъ изъ гранитпорфира острова Эльбы [1]) я отмѣтилъ появленіе опредѣленныхъ расколовъ въ кристаллахъ этого минерала, взятыхъ изъ контактовъ гранитпорфировъ съ третичными песчаниками. При этомъ удалось выяснить, что явленіе разломовъ по плоскостямъ скольженія типично для цѣлаго ряда выходовъ гранитпорфировыхъ магмъ и, повидимому, не имѣетъ ничего общаго съ тѣми явленіями метаморфизма породъ, при помощи которыхъ нѣкоторые авторы пытались объяснить существованіе разломовъ. Однако, непосредственная причина разломовъ осталась неясной и, какъ мною было отмѣчено, нуждалась въ дальнѣйшемъ изученіи.

Между тѣмъ въ настоящее время выясняется, что можно подойти ближе къ рѣшенію этого вопроса, и что причина разломовъ, вѣроятно, лежитъ въ тѣхъ сложныхъ процессахъ молекулярной перегруппировки, которую испытываютъ кристаллы β- кварца при ихъ переходѣ въ α- модификацію.

2. Среди разнообразныхъ «геологическихъ термометровъ», изучаемыхъ современной геохиміей, вопросы о переходѣ кварца и его модификаціяхъ являются одними изъ наиболѣе важныхъ для выясненія условій природныхъ химическихъ процессовъ. Начиная съ работъ Le-Chatelier и кончая работами цѣлаго ряда современныхъ изслѣдователей [2]), переходы и свойства α-

---

1) А. Ферсманъ. Извѣст. Акад. Наукъ. 1909, стр. 187.

2) Главная литература по этому вопросу собрана у C. Doelter. Handb. d. Mineralch. Dr. 1912. II. 129—134. См. также: R. Marc. Vorlesung. über chem. Gleichgew. Jena. 1911. 45. См. Le-Chatelier. Compt. Rend. Par. 1889. CVIII. p. 1046; ibidem 1889. CIX. 264; Le-Chatelier. Bull. soc. min. France. 1890. XIII. 112; ibidem p. 119. E. Mallard et H. Le-Chatelier. Bull. soc. minéralog. 1890. XIII. 123; Compt. Rend. 1890. CX. 339. J. Koenigsberger.

и β- кварцевъ изучены съ достаточной полнотой; точка перехода въ 570—575° С. повидимому, весьма мало зависитъ отъ другихъ факторовъ физико-химическихъ равновѣсій, и въ частности давленіе оказываетъ на нее сравнительно небольшое вліяніе, подымая на 5° температуру перехода при повышеніи давленія въ 500 атм.[1]).

По отношенію къ кристаллическимъ изверженнымъ породамъ примѣненіе этого геологическаго термометра съ полной очевидностью привело къ выводу[2]), что подавляющая часть магматическихъ процессовъ протекаетъ выше 575° С и что только послѣднія стадіи пневматолитическихъ явленій и послѣдніе моменты застыванія пегматитовыхъ жилъ должны быть отнесены къ температурамъ нѣсколько ниже этой критической точки перехода[3]). Такимъ образомъ большинство пирогенныхъ кварцевъ оказывается принадлежащимъ ко вторичной α- модификаціи, и, поэтому, въ нихъ обычно сохраняются тѣ черты β- кварцеваго строенія, которыя столь детально изучены Wrigth'омъ и Larsen'омъ[4]). При охлажденіи породы въ моментъ 570° С кристаллы кварца неизбѣжно претерпѣваютъ молекулярную перегруппировку, которая сопровождается рядомъ явленій внутри кристалла[5]). Горизонтальныя оси благодаря болѣе низкой симметріи α- модификаціи должны пріобрѣсти полярное значеніе[6]), и вся внѣшняя форма можетъ отвѣтить

Neues Jahrb. Min. 1906. II. 45. O. Mügge. Neues Jahrb. Mineral. Festband. 1907. 181—196. F. E. Wrigbt a. E. S. Larsen. Quartz as a geologic. Thermomet. Americ. Journ. Sc. 1909. XXVII. 421—447. (Zeit. f. anorg. Chemie. 1910. LXVIII. 338—369). F. Rinne u. R. Kolb. Neues Jahrb. f. Mineral. 1910. II. 138—158. A. L. Day. Geolog. Soc. of America. 1910. XXI. 176—178. J. Koenigsberger. Neues Jahrb. f. Min. 1911. BB. XXXII. 124—129. (перен. Economic Geology. 1912. VII. 676—707). E. S. Bastin. Journ. Geology. Chic. 1910. XVIII. 310. Bastin. Geology pegmat. Maine. Un. St. Geol. Survey. Bull. 445. Wash. 1911. 37—39. R. Beck. Ueber den Kappenquartz. Centralbl. f. Mineral. 1912. 698. F. Rinne u. R. Kolb. Centralbl. f. Min. 1911. Endell u. Rieke. Tsch. Min. Petr. Mitth. 1912. XXXI. 512. (Zeit. f. anorg. Chemie. 1912). C. N. Fenner. Amer. Journ. Sc. 1913. XXXVI. 331—384. 65. E. Mäkinen. Die Granitpegmatite von Tammela. Helsingf. Bull. comm. géol. Finlande. № 35. 1913. 23—26. Ср. G. Friedel. Bull. soc. min. France. 1902. XXV. p. 112.

1) J. Koenigsberger. l. c. Эти цифры вычислены авторомъ по формулѣ Клаузіуса-Клапейрона.

2) Ср. Mäkinen. l. c.

3) Если для глубинныхъ и особенно жильныхъ породъ можно допустить довольно большія колебанія температуры перехода (подъ вліяніемъ давленія, газовъ, паровъ или минерализаторовъ) то по отношенію къ эффузивнымъ породамъ точка въ 570—575° С вѣроятно является довольно устойчивой и близкой къ истинной.

4) Вращеніе плоскости поляризаціи въ одну сторону, неправильная граница двойниковъ по {1010}; существованіе разломовъ и трещинъ, отсутствіе граней отвѣчающихъ симметріи λ^3. $3L^2$.

5) Согласно даннымъ Fenner'а при пониженіи температуры переходъ совершается при 570° С. Fenner. 1913. l. c.

6) По вопросу о классѣ α- и β- модификацій см. O. Mügge l. c. 1907. G. Friedel. 1902. l. c.

новой симметріи только при условіи образованія двойниковыхъ сростковъ по {10$\bar{1}$0}. При этомъ рѣзко мѣняется удѣльный объемъ кварца, такъ какъ объемъ β- кварца въ моментъ перехода оказывается наибольшимъ и уменьшается въ обѣ стороны, въ сторону β- кварца постепенно, въ сторону α- кварца рѣзкимъ скачкомъ[1]). Перегруппировка сопровождается механическими явленіями, однородность граней нарушается и въ гоніометрѣ рефлексы раздѣляются на два свѣтовыхъ поля, которыя потомъ вновь соединяются[2]). Переходъ одной кристаллической рѣшетки въ другую неизбѣжно сопровождается трансляціями и сдвигами, причемъ особенно сильны должны быть эти явленія при пониженіи температуры, благодаря образованію двойниковыхъ сростковъ. Всѣ эти механическіе процессы сказываются также въ появленіи неправильныхъ трещинъ, благодаря которымъ нѣкоторые вторичные β- кварцы разсыпаются и не поддаются приготовленію шлифа. Всѣ эти явленія оказываются вообще типичными для процессовъ молекулярной перегруппировки самыхъ разнообразныхъ тѣлъ, и кристаллографія накопила благодаря трудамъ особенно Wallerant'а и Вырубова огромный матеріалъ[3]) по этому вопросу. Детальныя изслѣдованія Mügge[4]) освѣтили механику этого процесса и указали, что въ большинствѣ процессовъ перегруппировокъ въ твердомъ состояніи мы имѣемъ дѣло съ трансляціями, сдвигами и скольженіями, благодаря которымъ пространственная рѣшетка минерала принимаетъ новую форму. Явленія скольженія оказываются неизбѣжнымъ слѣдствіемъ переходовъ β- модификаціи въ α- кварцъ, и ихъ интенсивность, очевидно, зависитъ лишь отъ условій, при которыхъ этотъ переходъ совершается.

3. Явленія скольженія кварцевъ уже давно сдѣлались предметомъ научныхъ изслѣдованій и сведены были въ работѣ Вернадскаго[5]) и минералогіи C. Hintze[6]). Вобщемъ явленія скольженія наблюдались не часто, а экспериментально получались только при особыхъ условіяхъ. За исключеніемъ опытовъ Mallard'а[7]) надъ очень тонкими кварцевыми пластинками,

1) По изслѣдованіямъ Le-Chatelier измѣненіе объема при переходѣ β- въ α- модификацію равно приблизительно половинѣ всего измѣненія объема при нормальномъ расширеніи α- кварца между 0—575° C.

2) F. Rinne u. R. Kolb. l. c. 1911.

3) См. A. Arzruni. Physik. Chemie der Kryst. Braunsw. 1893. F. Wallerant. Krystallogr. Par. 1909. 203, 433.

4) Mügge. Neues. Jahrb. 1901. BB. XIV. 246—317.

5) В. Вернадскій. Явленія скольженія крист. вещ. Учен. Записки Моск. Унив. Отдѣл. Естеств. Историч. Москва. 1897. XIII. 81—87.

6) C. Hintze. Handb. d. Mineral. 1900. I. 1273—1274.

7) E. Mallard. Bull. soc. min. France. 1890. XIII. 61.

опыты удавались только при употребленіи высокихъ температуръ. Marangoni[1]) получалъ правильные разломы по плоскостямъ скольженія при пропусканіи электрическихъ искръ; A. Kenngott[2]) наблюдалъ правильныя[3]) явленія скольженія при опусканіи въ холодную воду раскаленныхъ до красна кристалликовъ кварца. Во всѣхъ этихъ опытахъ α- кварцъ переводился въ β- состояніе благодаря сильному нагрѣванію. Гораздо многочисленнѣе наблюденія надъ существованіемъ плоскостей скольженія по ромбоэдру и по призмѣ на природныхъ кристаллахъ; всѣ они безъ исключенія относятся къ кварцамъ пирогеннаго происхожденія и неоднократно описывались изъ разнообразныхъ породъ, при чемъ нерѣдко авторы пытались объяснить ихъ образованіе механическими причинами, дѣйствовавшими извнѣ[4]). Во всякомъ случаѣ всѣ литературныя свѣдѣнія о скольженіи кварцевъ могутъ быть отнесены только ко вторичной α- модификаціи и, очевидно, сами явленія должны быть поставлены въ связь съ тѣми молекулярными перегруппировками, которыя испытываетъ минералъ при переходѣ черезъ точку 575° С. Въ противоположность первичнымъ α- модификаціямъ, вторичный α- кварцъ долженъ оказаться болѣе способнымъ къ разлому и къ образованію плоскостей скольженія, и, потому, неизбѣжно оказывается, что съ точки зрѣнія скольженія кварцъ можетъ проявлять различныя свойства, въ зависимости отъ его природы и отъ температуръ его образованій. Этотъ выводъ уже давно былъ сдѣланъ, правда, въ нѣсколько иной формѣ Judd'омъ[5]) который пытался даже установить 2 разности кварца на основаніи его способности къ образованію правильно оріентированныхъ разломовъ.

Таковъ былъ ходъ мыслей, который заставилъ меня искать связь между скольженіемъ кварца и его первичнымъ или вторичнымъ строеніемъ, и который давалъ возможность посмотрѣть на явленіе, описанное мною на эльбанскихъ образцахъ, съ новой точки зрѣнія.

4. Для окончательнаго выясненія вопроса необходимо было опредѣлить природу изслѣдованныхъ мною кварцевъ изъ гранитпорфировъ острова Эльбы. Ихъ кристаллическая форма, слабое развитіе призмы, равномѣрный ростъ обоихъ ромбоэдровъ и присутствіе разломовъ указывали съ вѣроятностью на

---

1) Marangoni. Atti Acc. Lincei. Rendic. 1888. (4) IV. 125.

2) A. Kenngott. Uebers. Mineral. Forschung. 1844—1849. 170.

3) Я пытался повторить опыты Kenngott'а, но получилъ нѣсколько неожиданные результаты, къ которымъ думаю вернуться въ другомъ мѣстѣ.

4) O. Mügge. Neues Jahrb. Min. 1892. I. 8—11; O. Mügge. Ibidem. 1896. BB. X. 769; 1898. I. 152. Milch. Neues Jahrb. 1905. II. 4, 20. Martin. Tsch. Min. Petr. Mitth. 1901. XX. 80—82. F. Becke. Ibidem. XIII. 447; XIV. 274.

5) Judd. Mineral. Magaz. Lond. 1889. VIII. 5—7; 1892. X. 123.

то, что кристаллы относятся ко вторичнымъ α- кварцамъ [1]). Для бо́льшей увѣренности мною были приготовлены шлифы по базопинакоиду, которые были положены въ холодную фтористоводородную кислоту на 1 часъ. Въ прямыхъ лучахъ солнца при разсматриваніи вытравленныхъ плоскостей въ лупу легко можно было изучить характеръ двойниковыхъ границъ. Во всей массѣ кристалловъ эти границы носили совершенно неправильный характеръ, столь типичный для вторичныхъ α- кварцевъ и хорошо изображенный въ работѣ Mäkinen [2]). Но одна изъ трещинъ, строго оріентированныхъ по призмѣ $\{10\bar{1}0\}$ была заполнена болѣе молодымъ кварцемъ, характеръ двойниковыхъ границъ которыхъ вполнѣ очевидно отвѣчалъ первичному α- кварцу. Такимъ образомъ совокупность всѣхъ этихъ изслѣдованій приводила къ выводу, что мы имѣемъ дѣло съ β- кварцемъ, который при охлажденіи положилъ начало многочисленнымъ правильнымъ трещинамъ-плоскостямъ скольженій, и который послѣ этого момента въ нѣкоторыхъ мѣстахъ заросъ α- кварцемъ. Очевидно, что образованіе скольженій по нѣкоторымъ плоскостямъ являлось результатомъ перехода β- модификаціи въ α.

Такимъ образомъ, можно возстановить всю картину тѣхъ измѣненій, которыя испытывалъ кварцъ при охлажденіи гранитпорфировой магмы: благодаря значительной быстротѣ этого охлажденія, особенно ускоренной въ областяхъ контактовъ, переходъ черезъ критическую точку 570° С совершался весьма быстро и перегруппировка кристаллическихъ рѣшетокъ вызывала образованіе разломовъ по обычнымъ для кварца плоскостямъ скольженій. Отложеніе кварца продолжалось и послѣ этого момента; микрокристаллическая масса породы заполнила часть этихъ трещинъ, а вновь образовавшійся кварцъ уже принадлежалъ къ α- модификаціи.

Весьма вѣроятно, что эти наблюденія надъ однимъ частнымъ случаемъ застыванія гранитпорфировой магмы могутъ быть обобщены. Очевидно, что не только вообще условія застыванія гранитпорфировъ, и близкихъ къ нимъ породъ, но спеціально условія застыванія на контактахъ способствуютъ возникновенію явленій скольженія при переходѣ черезъ 570° С, и главнымъ факторомъ опредѣляющимъ интенсивность этого процесса является *скорость* перехода [3]).

5. Такимъ образомъ, на основаніи изложеннаго я считаю возможнымъ

---

1) На это же указывали и изслѣдованія O. Mügge. Neues Jahrb. Mineral. 1896. BB. X. 766.

2) E. Mäkinen. l. c. 1913. стр. 24. Fig. 9.

3) Очевидно, что во вторичныхъ α- кварцахъ глубинныхъ породъ, напр. гранитовъ, мы должны встрѣчаться съ явленіемъ скольженія значительно рѣже.

сдѣлать нѣсколько выводовъ, общность которыхъ сможетъ быть доказана лишь послѣдующими изслѣдованіями:

1. Явленія расколовъ кварцевъ изъ гранитпорфировъ идутъ по плоскостямъ скольженія.

2. Образованіе скольженій и связанныхъ съ ними разломовъ можно поставить въ связь съ молекулярной перегруппировкой при переходѣ β- кварца въ α- кварцъ.

3. Характеръ этого явленія, вѣроятно, зависитъ отъ скорости охлажденія, и, потому, наиболѣе рѣзко оно должно проявляться на контактахъ.

4. Образованіе правильно оріентированныхъ разломовъ должно преимущественно наблюдаться на пирогенныхъ кварцахъ, какъ вторичныхъ α- модификаціяхъ.

5. Легкая способность къ образованію такихъ явленій скольженія можетъ служить новымъ, хотя тоже не абсолютнымъ, критеріемъ для отличія первичныхъ и вторичныхъ α- кварцевъ.

С.-Пб.
Геол. и Мин. Музей
Академіи Наукъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Изслѣдованія надъ образованіемъ хлорофилла у растеній.

Н. А. Монтеверде и В. Н. Любименко.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 13 ноября 1913 г.).

III.

О примѣненіи спектроколориметрическаго метода количественнаго анализа при изученіи вопроса о накопленіи хлорофилла, ксантофилла и каротина въ растеніи.

А. Вѣсовое соотношеніе хлорофилла и желтыхъ пигментовъ въ листьяхъ зеленыхъ растеній.

Въ предыдущей статьѣ[1]) мы имѣли уже случай указать на тотъ чрезвычайно интересный съ точки зрѣнія образованія хлорофилла фактъ, что накопленіе хлорофилла въ хлоропластахъ сопровождается параллельнымъ накопленіемъ ксантофилла и каротина и что во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда происходитъ задержка (напр. при хлорозисѣ, недостаткѣ свѣта) въ увеличеніи количества хлорофилла до нѣкотораго нормальнаго предѣла, такая же задержка наблюдается и по отношенію къ желтымъ пигментамъ. Мы высказали также предположеніе, что явленіе это не случайнаго характера и что его слѣдуетъ разсматривать какъ показатель наличности генетической связи между хлорофилломъ и его спутниками.

Связь эту можно представить себѣ различно. Можно, напримѣръ, предположить, что одинъ изъ желтыхъ пигментовъ служитъ исходнымъ веществомъ въ процессѣ образованія остальныхъ двухъ. Но можно также пред-

1) N. Montéverdé et V. Lubimenko. Recherches sur la formation de la chlorophylle chez les plantes. II. Sur les pigments jaunes qui accompagnent la chlorophylle dans les chloroleucites (Bull. de l'Acad. Imp. de St.-Pétersbourg, t. 6, p. 609; 1912).

ставить себѣ, что первичное дающее хлорофиллъ и желтые пигменты вещество есть нѣкоторое самостоятельное химическое соединеніе, отъ котораго затѣмъ отщепляются хлорофиллъ, ксантофиллъ и каротинъ; въ такомъ случаѣ открытый нами у живыхъ этіолированныхъ листьевъ хлорофиллогенъ могъ бы, принимая во вниманіе его крайнюю лябильность, играть роль такого сложнаго первичнаго хромогена.

При современномъ состояніи нашихъ знаній о химизмѣ образованія хлорофилла мы, однако, не можемъ отдать предпочтеніе ни одному изъ этихъ предположеній. Какъ показываютъ недавнія изслѣдованія Вильштеттера и Мига[1]), ксантофиллъ весьма близокъ по своему химическому строенію къ каротину. Такимъ образомъ, если предположить, что одинъ изъ желтыхъ пигментовъ является исходнымъ веществомъ при образованіи хлорофилла, то все равно, будетъ ли это каротинъ или ксантофиллъ, путь перехода долженъ быть весьма сложенъ, такъ какъ оба желтые пигмента имѣютъ очень простое строеніе по сравненію съ строеніемъ хлорофилла. Поэтому, разсуждая теоретически, казалось бы растенію легче перейти къ хлорофиллу отъ болѣе сложной органической частицы, напр. отъ бѣлка, чѣмъ отъ частицы ксантофилла или каротина. Но мы знаемъ, что способность къ синтезу у растительнаго организма весьма велика, вслѣдствіе чего соображенія о сложности перехода отъ одного вещества къ другому въ данномъ случаѣ не имѣютъ за собой серьезнаго значенія.

Весьма важныя косвенныя данныя для рѣшенія вопроса о генетической связи между хлорофилломъ и желтыми пигментами, какъ мы видѣли уже изъ результатовъ нашей предшествующей работы, можетъ дать количественный анализъ. Но, помимо этого спеціальнаго случая, практически удобный методъ количественнаго анализа необходимъ для рѣшенія многихъ физіологическихъ вопросовъ, связанныхъ съ зеленѣвіемъ и образованіемъ хлорофилла. Выдѣленіе хлорофилла и желтыхъ пигментовъ въ чистомъ видѣ изъ живой растительной ткани является настолько сложнымъ дѣломъ, что едва ли возможно будетъ, по крайней мѣрѣ въ ближайшемъ будущемъ, найти удобный методъ вѣсового анализа. Поэтому въ нашихъ работахъ мы предпочли воспользоваться оптическими свойствами пигментовъ и примѣнить такъ называемый спектроколориметрическій методъ измѣренія, который былъ уже ранѣе испытанъ по отношенію къ хлорофиллу однимъ изъ насъ[2]).

---

1) R. Willstätter u. W. Mieg. Ueber die gelben Begleiter des Chlorophylls (Annalen d. Chemie, Bd. 355, p. 1; 1907).

2) В. Любименко. Содержаніе хлорофилла въ хлорофилльномъ зернѣ и энергія фотосинтеза (Труды С.-ПБ. Общества Естествоиспытателей, т. XLI, вып. 1—2; 1910 г.).

Съ точки зрѣнія практическаго удобства и быстроты работы этотъ методъ не оставляетъ желать ничего лучшаго. Недостаткомъ его является, однако, извѣстный субъективизмъ въ измѣреніяхъ, основанный на чувствительности зрительнаго воспріятія. Мы не будемъ останавливаться на описаніи самаго метода, такъ какъ онъ извѣстенъ уже сравнительно давно, хотя по непонятному недоразумѣнію почти не примѣнялся ботаниками. Мы дадимъ здѣсь лишь описаніе того прибора, которымъ мы пользовались при нашей работѣ и который послѣ многократнаго испытанія оказался вполнѣ практичнымъ и удобнымъ. Нужно замѣтить, что одинъ изъ насъ уже конструировалъ спеціальный приборъ для анализа хлорофилла [1]). Приборъ этотъ, однако, требуетъ сравнительно большого объема раствора для анализа, вслѣдствіе чего предварительная работа приготовленія вытяжекъ значительно удлиняется. Съ цѣлью сократить до возможнаго минимума объемъ необходимыхъ для анализа вытяжекъ и тѣмъ выиграть время, мы построили новый приборъ [2]), устройство котораго состоитъ въ слѣдующемъ.

Основную часть прибора составляетъ обыкновенный штативъ со столикомъ *a*, совершенно сходный съ штативомъ для микроскопа. Въ столикѣ, однако, сдѣлано не одно, а два круглыхъ отверстія; подъ каждымъ изъ нихъ къ нижней сторонѣ столика привинчена гильза *b*, въ которую помѣщена ирисовая діафрагма *c*. Съ нижней стороны столика на двухъ колонкахъ прикрѣплены два освѣтительныхъ зеркала *d*, какія обыкновенно употребляются въ штативахъ для микроскоповъ. Зеркала расположены такъ, что при ихъ помощи можно направлять отраженные лучи свѣта въ отверстія столика штатива. Къ вертикальной колоннѣ штатива укрѣплены двѣ металлическія трубки e_1, e_2, каждая изъ которыхъ приходится надъ соотвѣтствующимъ отверстіемъ въ столикѣ штатива. Обѣ трубки устроены такимъ образомъ, что ихъ переднія обращенныя къ источнику свѣта половины могутъ открываться и замыкаться, какъ дверцы. Такое устройство металлическихъ вертикальныхъ трубокъ предназначено для удобства помѣщенія въ нихъ измѣрительныхъ стеклянныхъ трубокъ f_1 и f_2 съ растворами.

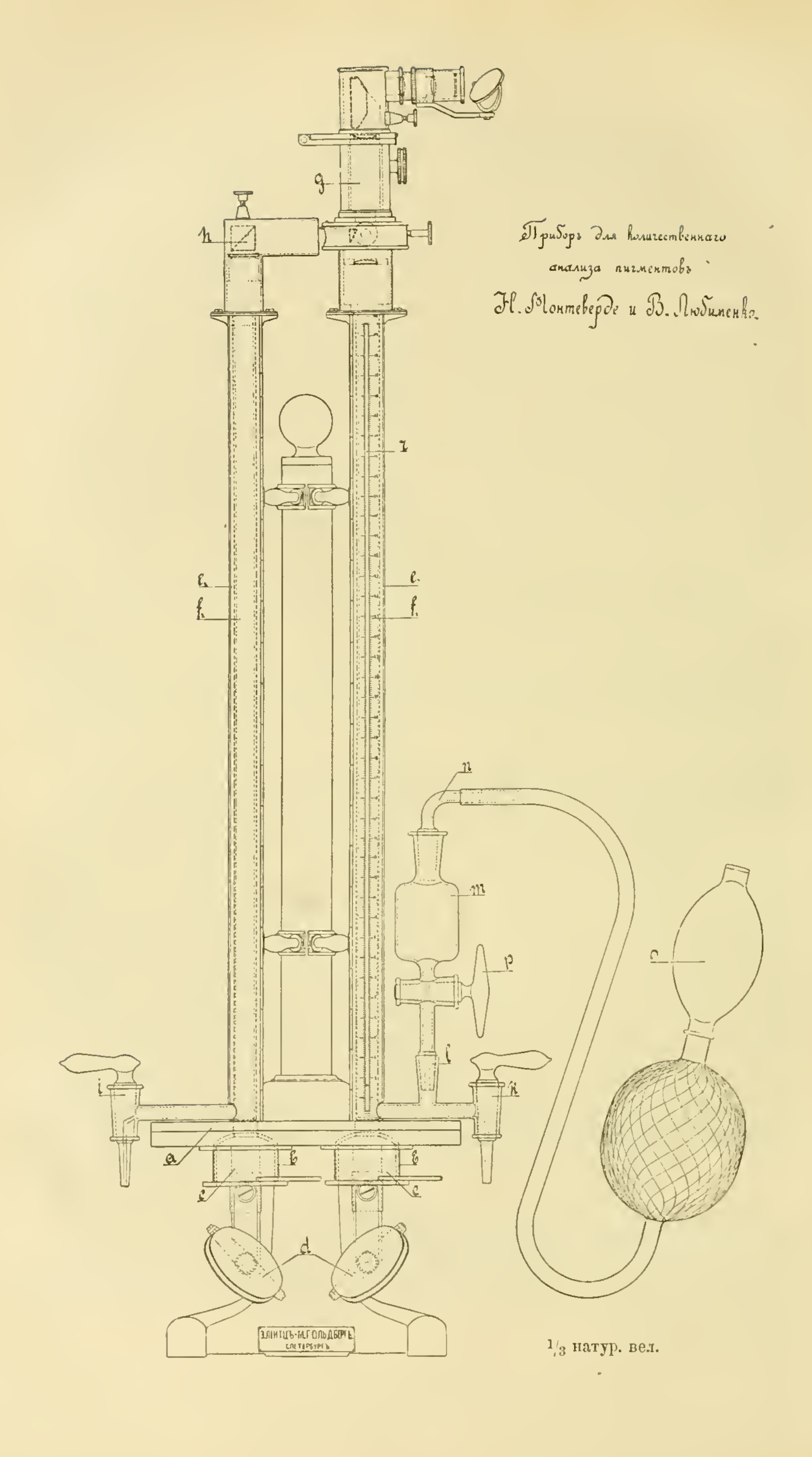
Въ металлической трубкѣ e_1 имѣется сбоку съ наружной стороны [3]) узкій продольный прорѣзъ *r* для наблюденія за уровнемъ жидкости; на трубкѣ у прорѣза нанесены миллиметровыя дѣленія, соотвѣтствующія дѣленіямъ на находя-

---

1) В. Любименко, l. c., стр. 97. — W. Lubimenko. La concentration du pigment vert et l'assimilation chlorophyllienne (Revue gén. de Botanique, t. XX; 1908).

2) Приборъ изготовленъ фирмою Э. Лейтцъ въ Ветцларѣ.

3) На рисункѣ же этотъ прорѣзъ для наглядности изображенъ на передней сторонѣ трубки.


Приборъ для количественнаго
анализа пигментовъ
Н. Монтеверде и В. Любименко.
g
h
r
e
f
e
f
n
m
p
o
l
i
k
a
b
c
d
1/3 натур. вел.

щейся внутри ея стеклянной трубкѣ f_1. Верхняя часть металлической трубки e_1 оканчивается расширеніемъ, въ которое вставляется микроспектроскопъ g. На верхнюю часть другой металлической трубки e_2 насаженъ трубчатый угольникъ, внутри котораго укрѣплена призма h съ такимъ расчетомъ, чтобы лучи свѣта, проходящіе черезъ трубку вертикально снизу, послѣ преломленія въ призмѣ направлялись горизонтально.

Стеклянныя трубки f_1 и f_2 имѣютъ 40 сантиметровъ длины и 8 миллиметровъ въ діаметрѣ; на обѣихъ трубкахъ нанесены миллиметровыя дѣленія. Трубка f_2, служащая для помѣщенія раствора единицы, запаяна съ нижней стороны и открыта съ верхней. Невдалекѣ отъ запаяннаго конца она несетъ боковой отростокъ съ краномъ i. Когда жидкость налита въ трубку, то толщину слоя ея можно легко регулировать при помощи крана, выпуская чрезъ него излишекъ. Вторая стеклянная трубка f_1 имѣетъ болѣе сложное устройство. Подобно предыдущей она запаяна съ нижней стороны и открыта съ верхней и также снабжена боковымъ отросткомъ съ краномъ k, но къ этому отростку припаяна еще стеклянная вороночка l, къ которой притертъ небольшой стеклянный сосудъ m съ краномъ p; наверху этотъ сосудъ снабженъ колѣнчатой притертой стеклянной трубочкой n, на которую одѣвается двойной резиновый баллонъ o. Дѣло въ томъ, что при анализахъ часто необходимо бываетъ то увеличивать, то уменьшать слой испытуемаго раствора. Уменьшеніе толщины слоя съ большимъ удобствомъ можетъ быть произведено при помощи крана k. Что касается увеличенія толщины слоя, то его, правда, можно производить простымъ приливаніемъ раствора черезъ верхній конецъ трубки, но эта манипуляція неудобна, такъ какъ требуетъ каждый разъ выемки стеклянной трубки f_1 изъ металлической трубки e_1. Поэтому мы рѣшили увеличивать толщину слоя раствора путемъ нагнетанія. Съ этой цѣлью стеклянный сосудъ m вставляется въ упомянутую вороночку l; жидкость наливается въ сосудъ и при помощи крана p спускается въ стеклянную трубку f_1, послѣ чего въ верхнее отверстіе сосуда вставляютъ колѣнчатую трубочку n, соединенную съ резиновымъ баллономъ. Нагнетая баллономъ воздухъ въ сосудъ m при открытомъ кранѣ p, уровень жидкости въ стеклянной трубкѣ f_1 повышается и, когда онъ достигнетъ до желаемой высоты, закрываютъ кранъ p.

Порядокъ работы при помощи нашего прибора состоитъ въ слѣдующемъ. Въ отверстіе металлической трубки e_1 вставляется микроспектроскопъ, и послѣдній оріентируется такимъ образомъ, чтобы боковое отверстіе его пришлось противъ отверстія трубчатаго угольника, насаженнаго на металлическую трубку e_2. Затѣмъ штативъ устанавливается противъ какого ни-

будь источника свѣта. Мы въ нашихъ работахъ пользовались свѣтомъ спиртокалильной лампы спнумбра, пропущеннымъ чрезъ стеклянный шаровидный конденсоръ съ водой. Поворачивая зеркала, находящіяся подъ столикомъ штатива, направляемъ свѣтъ въ обѣ металлическія трубки такимъ образомъ, чтобы получить два расположенныхъ другъ надъ другомъ спектра. Затѣмъ, наблюдая чрезъ окуляръ микроспектроскопа, уравниваемъ интенсивность спектровъ сначала грубыми движеніями зеркалъ, а затѣмъ расширеніемъ или суженіемъ ирисовыхъ діафрагмъ. Для точнаго уравниванія интенсивности спектровъ лучше сузить щель микроспектроскопа до возможнаго предѣла, такъ какъ глазъ легче улавливаетъ разницу при слабой напряженности свѣта. Когда интенсивность спектровъ уравнена, вставляемъ въ металлическія трубки обѣ измѣрительныя стеклянныя трубки f_1 и f_2 и снова провѣряемъ интенсивность обоихъ спектровъ. Затѣмъ въ измѣрительную трубку f_2 наливаемъ растворъ, который долженъ служить единицей для сравненія. Толщину слоя этого раствора мы регулируемъ при помощи крана, выпуская излишекъ. Испытуемый растворъ наливаемъ въ сосудъ m, укрѣпленный на измѣрительной трубкѣ f_1, и при помощи крана p спускаемъ растворъ въ эту трубку. Затѣмъ, наблюдая чрезъ окуляръ микроспектроскопа соотвѣтствующую полосу поглощенія анализируемаго пигмента, увеличиваемъ или уменьшаемъ толщину слоя испытуемаго раствора до тѣхъ поръ, пока интенсивность полосы въ обоихъ спектрахъ будетъ совершенно одинакова. Затѣмъ чрезъ прорѣзъ, находящійся въ металлической трубкѣ, отсчитываемъ найденную величину слоя раствора. Принимая во вниманіе довольно большую длину нашихъ измѣрительныхъ трубокъ, весьма важно, чтобы онѣ были установлены въ правильно вертикальномъ положеніи, а также чтобы ихъ запаянные нижніе концы имѣли правильную полушаровидную поверхность и равномѣрную толщину слоя стекла въ этомъ мѣстѣ. При несоблюденіи этихъ условій нарушается чистота спектровъ и затрудняется наблюденіе полосъ поглощенія.

Измѣрительныя трубки могутъ быть изготовлены и съ плоскимъ дномъ, которое въ такомъ случаѣ должно быть хорошо отшлифовано.

Если дѣло идетъ только объ относительномъ количествѣ пигментовъ, то для сравненія можно взять растворъ любой крѣпости и условно принять его за единицу. Однако, для достиженія желаемой точности въ исполненіи анализа совершенно необходимо брать растворы слабой концентраціи. Крѣпость раствора для хлорофилла должна быть такова, чтобы была видна только I-ая полоса поглощенія, и притомъ, чѣмъ она будетъ слабѣе, тѣмъ лучше, такъ какъ глазъ легче улавливаетъ разницу въ интенсивности поглощенія, когда соотвѣтствующее мѣсто спектра затѣнено слабо. Что касается ксантофилла

и каротина, то относительно ихъ слѣдуетъ соблюдать то же правило. Растворы ихъ должны быть настолько слабой концентраціи, чтобы при толщинѣ слоя въ нѣсколько сантиметровъ въ полѣ зрѣнія ясно были бы видны обѣ полосы поглощенія, причемъ для анализа удобнѣе употреблять полосу, лежащую ближе къ красной части спектра.

Растворъ, концентрацію котораго необходимо опредѣлить, слѣдуетъ приготовлять такимъ образомъ, чтобы онъ уже на глазъ былъ слабѣе раствора, принимаемаго за единицу. Затѣмъ, для болѣе точнаго опредѣленія искомой толщины слоя этого раствора, а именно той, которая соотвѣтствуетъ одинаковому поглощенію въ обоихъ наблюдаемыхъ чрезъ микроспектроскопъ спектровъ, полезно дѣлать два отсчета, идя сначала отъ болѣе сильнаго поглощенія, а затѣмъ отъ болѣе слабаго. Получаемая такимъ образомъ нѣкоторая средняя величина будетъ болѣе точной, чѣмъ каждый изъ отдѣльныхъ отсчетовъ, такъ какъ глазъ склоненъ давать при переходѣ отъ болѣе сильнаго поглощенія къ болѣе слабому нѣкоторое преувеличеніе, а въ обратномъ случаѣ нѣкоторое преуменьшеніе дѣйствительной толщины слоя.

Чтобы перевести полученныя относительныя величины крѣпости растворовъ на абсолютныя, необходимо знать вѣсовое количество пигмента, содержащееся въ опредѣленномъ объемѣ раствора, принятаго за единицу. Это необходимо знать также и для опредѣленія абсолютной точности самого метода измѣренія. Въ этихъ видахъ, конечно, проще всего получить чистые препараты каждаго изъ пигментовъ и приготовить изъ нихъ соотвѣтствующей крѣпости растворы, которые и должны служить единицей для сравненія. Благодаря любезности профессора Вильштеттера, мы имѣли возможность получить кристаллическіе препараты каротина и ксантофилла изъ его лабораторіи[1]); что же касается хлорофилла, то пришлось воспользоваться чистыми препаратами соединенія его съ этиловымъ спиртомъ (этилъ-хлорофиллидъ по Вильштеттеру), полученными ранѣе однимъ изъ насъ[2]) въ видѣ кристалловъ. Опытъ показалъ, что растворы, содержащіе одинъ граммъ пигмента на 1000 литровъ спирта имѣютъ совершенно достаточную крѣпость для производства анализовъ. Растворъ хлорофилла такой крѣпости при толщинѣ слоя въ 5 сант. показываетъ совершенно ясно I полосу поглощенія. Что же касается каротина и ксантофила, то толщина слоя ихъ въ 3 сант. еще достаточна для того, чтобы обѣ полосы поглощенія каждаго изъ пиг-

1) За присылку этихъ препаратовъ мы считаемъ своимъ долгомъ выразить профессору Вильштеттеру глубокую благодарность.

2) N. Monteverde. Das Absorptionsspectrum des Chlorophylls (Acta Horti Petropolitani, vol. XIII, p. 160; 1893).

ментовъ могли служить для сравненія. Въ нашихъ работахъ мы обыкновенно брали растворы упомянутой крѣпости при толщинѣ слоя въ 5 сант. для хлорофилла и отъ 3 до 5 сант. для ксантофилла и каротина.

Въ цѣляхъ опредѣленія абсолютной точности метода мы сдѣлали слѣдующій опытъ. Въ качествѣ единицы для сравненія былъ взятъ растворъ ксантофилла, содержащій 1 гр. пигмента на 1000 литровъ спирта, при толщинѣ слоя въ 5 сант. Затѣмъ былъ приготовленъ другой растворъ, содержащій 1 гр. пигмента на 5000 литровъ спирта, т. е. въ 5 разъ слабѣе перваго. Такъ какъ толщина слоя растворовъ при одинаковомъ поглощеніи свѣта обратно пропорціональна ихъ крѣпости, то, слѣдовательно, въ нашемъ случаѣ отношеніе между толщиной слоя перваго и второго растворовъ должно быть равно 5 : 25 сант. Въ дѣйствительности же нами были получены слѣдующіе отсчеты для толщины слоя второго раствора:

1—26,25	7—25,0	13—24,60
2—24,50	8—24,90	14—24,30
3—24,75	9—26,15	15—25,90
4—25,50	10—25,20	16—26,30
5—24,75	11—25,70	17—25,50
6—26,20	12—25,10	

Если взять изъ этихъ цифръ среднюю ариометическую, то оказывается, что средній изъ многихъ опредѣленій отсчетъ равняется 25,3, т. е. уклоняется отъ нормы всего на 0,3 сант. Максимальный отсчетъ, какъ видно изъ приведенныхъ цифръ, равенъ 26,3, а минимальный 24,3 сант. Если теперь вычислить количество пигмента, содержащагося въ 1000 литровъ нашего раствора, по среднему, максимальному и минимальному отсчету, то мы получимъ слѣдующія величины:

по максимальному.	0,1901 гр.
по среднему	0,1976 »
по минимальному	0,2057 »

Въ дѣйствительности же 1000 литровъ нашего раствора содержали 0,2 гр. пигмента.

Дальнѣйшія вычисленія показываютъ, что относительная ошибка по максимальному отсчету = 5%, по минимальному = 3%, а по среднему = 1,2%. Аналогичныя данныя были получены нами также въ опытѣ съ хлорофилломъ. Съ перваго взгляда можетъ показаться, что абсолютная точность разсматриваемаго нами метода не велика, но не слѣдуетъ забывать, что въ дѣй-

ствительности мы имѣемъ дѣло съ невѣсовыми количествами вещества. Для производства анализа совершенно достаточно взять 5 куб. сант. раствора, содержащаго 1 граммъ вещества на 1000 литровъ. Съ этимъ растворомъ мы сравнивали въ нашемъ опытѣ растворъ въ 5 разъ болѣе слабый, причемъ для анализа достаточно было имѣть его не болѣе 25 куб. сант. Такимъ образомъ абсолютное количество вещества, взятаго для анализа, равнялось 0,000005 гр. Отсюда ясно, что относительная ошибка въ опредѣленіи, достигающая 5%, представляетъ на самомъ дѣлѣ невѣсомую величину и что абсолютная точность метода далеко превосходитъ вѣсовой анализъ.

Но съ другой стороны нельзя не замѣтить, что спектроколориметрическій методъ не позволяетъ уменьшить величину относительной ошибки посредствомъ увеличенія количества вещества, взятаго для анализа, какъ это имѣетъ мѣсто при вѣсовомъ методѣ, такъ какъ увеличеніе толщины слоя и равно и крѣпости растворовъ дальше извѣстнаго предѣла дѣйствуетъ понижающимъ образомъ на точность измѣренія. Вмѣстѣ съ тѣмъ спектроколориметрическій методъ имѣетъ за собой то огромное преимущество, что позволяетъ оперировать съ ничтожнѣйшими количествами вещества и не требуетъ выдѣленія его въ химически чистомъ видѣ. Поэтому его смѣло можно рекомендовать, какъ хорошее вспомогательное средство для рѣшенія многихъ физіологическихъ вопросовъ, связанныхъ съ учетомъ количества пигментовъ.

Пользуясь только что описаннымъ методомъ, мы рѣшили опредѣлить абсолютныя вѣсовыя количества хлорофилла и желтыхъ пигментовъ въ взрослыхъ, вполнѣ развитыхъ листьяхъ разныхъ видовъ растеній съ тѣмъ, чтобы установить, не существуетъ ли какого-либо опредѣленнаго вѣсового соотношенія между упомянутыми пигментами. Съ этою цѣлью мы взяли листья отъ 10 видовъ разныхъ растеній и подвергли ихъ слѣдующей обработкѣ. Навѣски живыхъ листьевъ, равныя каждая 0,1 гр., были обработаны 20 куб. сант. спирта и растерты въ ступкѣ до полнаго извлеченія всѣхъ пигментовъ. Отъ полученныхъ такимъ образомъ растворовъ были взяты порціи по 10 куб. сант., къ которымъ былъ прибавленъ крѣпкій растворъ ѣдкаго барита для осажденія всѣхъ пигментовъ. По прошествіи сутокъ баритовые осадки были отфильтрованы и обработаны абсолютнымъ спиртомъ до полнаго извлеченія желтыхъ пигментовъ, на что понадобилось 20 куб. сант. спирта для каждой порціи. Въ полученныхъ такимъ образомъ растворахъ содержались каротинъ и ксантофиллъ. Для раздѣленія этихъ двухъ пигментовъ другъ отъ друга мы примѣняли реакцію Крауса, взявъ для каждой порціи по 20 куб. сант. петролейнаго эфира. При этомъ часть петролейнаго эфира растворяется въ спирту, вслѣдствіе чего объемъ рас-

твора ксантофилла увеличивается (въ нашемъ случаѣ до 23 куб. сант.). Затѣмъ объемы полученныхъ спиртовыхъ растворовъ уравнивались до 25 куб. сант., а объемы петролейно-эфирныхъ до 20 куб. сант. Такимъ образомъ, мы имѣли для анализа по 10 куб. сант. раствора хлорофилла, по 25 куб. сант. ксантофилла и по 20 куб. сант. каротина.

Обработка ѣдкимъ баритомъ спиртовыхъ вытяжекъ пигментовъ лишь въ томъ случаѣ гарантируетъ полное отдѣленіе хлорофилла отъ желтыхъ пигментовъ, если предоставить дѣйствовать ѣдкому бариту довольно продолжительное время, отъ 1 до 2 сутокъ. Въ противномъ случаѣ послѣ отфильтрованія баритовой воды при послѣдующей обработкѣ спиртомъ часть хлорофилла увлекается вмѣстѣ съ желтыми пигментами, вслѣдствіе чего является необходимость вторичной обработки ѣдкимъ баритомъ для полнаго отдѣленія хлорофилла. При недостаточно продолжительномъ дѣйствіи барита на спиртовую вытяжку нѣкоторая часть хлорофилла можетъ остаться въ растворѣ или перейти въ растворъ, если послѣ отфильтрованія баритовой воды промывать осадокъ дестиллированной водой. Чтобы избѣжать потери пигментовъ при промывкѣ баритоваго осадка водой, лучше вовсе не промывать осадковъ, а послѣ отфильтрованія раствора ѣдкаго барита прямо обрабатывать осадки абсолютнымъ спиртомъ. При этомъ небольшая часть ѣдкаго барита увлекается съ растворомъ желтыхъ пигментовъ и образуетъ помутнѣніе растворовъ вслѣдствіе образованія углекислаго барія. Въ такомъ случаѣ повторная фильтрація растворовъ очищаетъ ихъ отъ мути; того же самаго можно достигнуть простымъ отстаиваніемъ, если для анализа достаточно нѣкоторой части растворовъ, которая можетъ быть взята при помощи декантаціи. Для полнаго извлеченія желтыхъ пигментовъ слѣдуетъ обрабатывать ихъ изъ баритовыхъ осадковъ абсолютнымъ спиртомъ еще въ влажномъ видѣ; если же осадки высушить, то желтые пигменты значительно труднѣе извлекаются спиртомъ, вслѣдствіе чего можетъ произойти ихъ потеря.

Слѣдуетъ обратить вниманіе также на то обстоятельство, что полное отдѣленіе каротина и ксантофилла при помощи реакціи Крауса для количественнаго анализа возможно лишь въ томъ случаѣ, если взяты растворы слабой концентраціи. Крѣпкіе же растворы требуютъ многократной обработки, — спиртовые петролейнымъ эфиромъ, а петролейно-эфирные спиртомъ, для достиженія полнаго отдѣленія пигментовъ другъ отъ друга. Такая многократная обработка весьма неудобна для цѣлей количественнаго анализа какъ вслѣдствіе потери времени, такъ и вслѣдствіе возможной потери вещества. Поэтому мы и даемъ тѣ цифровыя данныя для навѣсокъ листьевъ и объемовъ растворителей, которыя на основаніи сдѣланныхъ нами опытовъ

оказались наиболѣе подходящими для удовлетворительнаго проведенія количественныхъ анализовъ.

Какъ уже сказано было выше, въ качествѣ единицъ для сравненія мы брали растворы хлорофилла и ксантофилла, содержащіе 1 гр. вещества на 1000 литровъ спирта, а для каротина, содержащіе 1 гр. его на 1000 литровъ петролейнаго эфира. Полученные послѣ вышеописанной обработки изъ свѣжихъ листьевъ растворы каротина и ксантофилла были прямо пригодны для производства анализа. Что же касается растворовъ хлорофилла, то ихъ необходимо было разбавить въ 10 разъ.

Въ результатѣ мы получили слѣдующія абсолютныя количества для каждаго изъ трехъ пигментовъ, вычисленныя на 1 килограммъ свѣжихъ листьевъ.

Названія растеній.	Количество пигментовъ въ граммахъ.		
	Хлорофиллъ.	Ксантофиллъ.	Каротинъ.
Thuja orientalis	0,8114	0,1317	0,0208
Viburnum Tinus (листья молодые)	1,0000	0,1543	0,0479
Luffa gigantea.	1,5873	0,3546	0,0615
Albizzia Julibrissin.	1,9608	0,2809	0,0667
Ruta graveoleus	2,1740	0,3876	0,0944
Ailanthus glandulosa	2,2220	0,2633	0 0727
Clematis Vitalba	2,4390	0,4065	0,1006
Hyssopus officinalis	2,7370	0,3556	0,1081
Rubus caesius	2,8560	0,3968	0,1060
Arundiuaria japonica	2,9000	0,3500	0,1061

При разсматриваніи цифръ этой таблицы прежде всего бросается въ глаза тотъ весьма интересный фактъ, что количество желтыхъ пигментовъ значительно уступаетъ количеству хлорофилла у всѣхъ изслѣдованныхъ видовъ растеній. Особенно ничтожно содержаніе каротина. Такимъ образомъ, зеленый цвѣтъ листьевъ обусловливается не столько болѣе сильной красящей способностью хлорофилла, сколько его количественнымъ преобладаніемъ. Присутствіе желтыхъ пигментовъ въ хлоропластахъ замаскировывается отъ внѣшняго наблюденія главнымъ образомъ потому, что примѣсь ихъ къ хлорофиллу количественно не велика. Затѣмъ нельзя не обратить вниманія также на тотъ, правда, уже отмѣченный нами въ предыдущей работѣ фактъ, что накопленіе желтыхъ пигментовъ въ листѣ идетъ параллельно накопленію хлорофилла, независимо отъ того, какому растенію принадлежитъ хлорофиллоносная ткань. Такъ, мы видимъ, что у изслѣдованныхъ нами видовъ самымъ бѣднымъ по содержанію хлорофилла оказалась *Thuja orientalis*, а самымъ богатымъ *Arundinaria japonica*. И если расположить изслѣдованныя нами растенія въ порядкѣ возрастающаго содержанія

хлорофилла, то оказывается, что въ такомъ же порядкѣ возрастаетъ и содержаніе желтыхъ пигментовъ. Съ особенною правильностью это явленіе наблюдается для *Thuja orientalis*, *Viburnum Tinus*, *Luffa gigantea*, *Albizzia Julibrissin* и *Ruta graveolens*. Что касается *Ailanthus glandulosa*, то эта порода выдѣляется изъ другихъ относительною бѣдностью желтыми пигментами. Наконецъ, у остальныхъ 4 видовъ количество желтыхъ пигментовъ остается приблизительно одинаковымъ, несмотря на увеличеніе количества хлорофилла.

Такимъ образомъ произведенныя нами новыя измѣренія подтверждаютъ отмѣченный нами въ предыдущей работѣ фактъ, что количество желтыхъ пигментовъ въ хлорофиллоносной ткани возрастаетъ параллельно увеличенію количества хлорофилла. Вмѣстѣ съ тѣмъ оказывается, что накопленіе желтыхъ пигментовъ достигаетъ нѣкотораго максимума раньше, чѣмъ накопленіе хлорофилла. Этимъ какъ бы нарушается отмѣченный нами параллелизмъ. Но не слѣдуетъ упускать изъ виду того обстоятельства, что приведенныя выше числовыя данныя получены нами для взрослыхъ листьевъ различныхъ видовъ растеній. Поэтому весьма возможно, что при общемъ сходствѣ въ процессѣ образованія хлорофилла у всѣхъ зеленыхъ растеній существуютъ еще нѣкоторыя специфическія отличія, которыя измѣняютъ вѣсовое отношеніе между хлорофилломъ и желтыми пигментами. Съ этой точки зрѣнія было интересно опредѣлить вѣсовое соотношеніе хлорофилла и желтыхъ пигментовъ у изслѣдованныхъ нами породъ. Въ нижеслѣдующей таблицѣ мы даемъ эти соотношенія, полученныя соотвѣтствующимъ вычисленіемъ.

Вѣсовое соотношеніе между количествами хлорофилла и желтыхъ пигментовъ.

Названія растеній.	Хлорофиллъ. / Оба желтыхъ пигмента.		Хлорофиллъ. / Ксантофиллъ		Хлорофиллъ. / Каротинъ.		Ксантофиллъ. / Каротинъ.	
		Цифры округленныя.		Цифры округленныя.		Цифры округленныя.		Цифры округленныя.
Thuja orientalis	5,32	5	6,16	6	39,00	39	6,33	6
Viburnum Tinus (молодые листья)	4,94	5	6,49	6	20,87	21	3,22	3
Luffa gigantea	3,81	4	4.48	5	25,81	26	5,76	6
Albizzia Julibrissin	5,64	6	6,97	7	29,40	29	4,21	4
Ruta graveolens	4,51	5	5,61	6	23,03	23	4.10	4
Ailanthus glandulosa	6.61	7	8.43	8	30,56	31	3,62	4
Clematis Vitalba	4,81	5	6,00	6	24,24	24	4,04	4
Hyssopus officinalis	5,90	6	7,70	8	25,32	25	3,29	3
Rubus caesius	5,68	6	7.19	7	26,94	27	3,74	4
Arundinaria japonica	6,35	6	8,30	8	27,33	27	3,30	3

Цифры только что приведенной таблицы показываютъ, что вѣсовое отношеніе хлорофилла къ обоимъ желтымъ пигментамъ хотя и не вполнѣ постоянно для разныхъ видовъ растеній, однако колеблется въ довольно узкихъ предѣлахъ. Обыкновенно количество хлорофилла превосходитъ количество ксантофилла и каротина, взятыхъ вмѣстѣ, въ 5 или 6 разъ, рѣдко отношеніе падаетъ до 4, какъ напр. у *Luffa gigantea*, или поднимается до 7, какъ у *Ailanthus glandulosa*.

Точно также въ довольно узкихъ предѣлахъ колеблется и соотношеніе между вѣсовыми количествами хлорофилла и ксантофилла. Такъ у изслѣдованныхъ нами видовъ это соотношеніе заключается въ предѣлахъ между 5 и 8.

Что касается соотношенія между хлорофилломъ и каротиномъ, то здѣсь наблюдаются болѣе широкіе предѣлы. Какъ показываютъ приведенныя выше цифры, оно можетъ колебаться отъ 20 до 40, хотя чаще наблюдаются колебанія между 25 и 30.

Наконецъ, соотношеніе между ксантофилломъ и каротиномъ также колеблется въ довольно широкихъ предѣлахъ, а именно между 3 и 6, хотя чаще оно равняется 4.

Будутъ ли вышеприведенныя вѣсовыя соотношенія величинами постоянными для каждаго вида, или же они могутъ измѣняться въ зависимости отъ возраста листа или внѣшнихъ условій, покажутъ дальнѣйшія изслѣдованія.

Слѣдуетъ замѣтить, что вопросъ о количественныхъ измѣненіяхъ пигментовъ въ хлорофиллоносной ткани еще весьма мало разработанъ. Между тѣмъ мы знаемъ цѣлый рядъ фактовъ, когда количественное измѣненіе въ содержаніи пигментовъ рѣзко бросается въ глаза. По отношенію къ хлорофиллу чрезвычайно интересно періодическое уменьшеніе его у хвойныхъ — въ зимній періодъ. Особенно ясно сказывается это явленіе у туйи и нѣкоторыхъ садовыхъ формъ ея *(Retinospora)*. Такъ, въ Крыму побурѣніе листьевъ туйи начинается уже въ октябрѣ. Мы сдѣлали количественное опредѣленіе хлорофилла въ листьяхъ зеленыхъ и побурѣвшихъ одного и того же экземпляра туйи и получили слѣдующія величины, вычисленныя на 1 кило свѣжихъ листьевъ.

I. Зеленые листья	0,9434 гр.
II. » »	0,9708 »
III. Бурые »	0,5746 »
IV. » »	0,5714 »

Эти цифры показываютъ, что у туйи при побурѣніи листьевъ количество хлорофилла уменьшается почти вдвое.

Во всякомъ случаѣ, какъ показало наше изслѣдованіе осеннихъ листьевъ[1]), между хлорофилломъ и желтыми пигментами не существуетъ тѣсной химической связи. Каждый изъ пигментовъ послѣ своего образованія дѣлается самостоятельнымъ и, слѣдовательно, можетъ претерпѣвать различныя количественныя измѣненія независимо отъ другихъ. Поэтому вполнѣ возможно, что подъ вліяніемъ внѣшнихъ или внутреннихъ условій количество желтыхъ пигментовъ у взрослыхъ листьевъ не остается постояннымъ, но измѣняется, вслѣдствіе чего и происходитъ нарушеніе первичнаго вѣсового соотношенія.

Но, какъ уже сказано, отысканіе постояннаго вѣсового соотношенія требуетъ дополнительныхъ изслѣдованій, которыя будутъ сдѣланы впослѣдствіи. Произведенныя же нами измѣренія представляютъ интересъ главнымъ образомъ для сужденія объ абсолютныхъ количествахъ пигментовъ въ листьяхъ разныхъ видовъ растеній, а также какъ иллюстрація къ рекомендуемому нами спектроколориметрическому методу измѣренія.

Б. Вліяніе нѣкоторыхъ зольныхъ элементовъ на зеленѣніе.

Въ настоящее время можно считать уже вполнѣ установленнымъ тотъ фактъ, что процессъ накопленія хлорофилла въ хлорофиллоносной ткани, обозначаемый терминомъ зеленѣніе, представляетъ собою процессъ физіологическій, который зависитъ отъ цѣлаго ряда внутреннихъ причинъ или условій, принадлежащихъ самому организму.

Извѣстно, напримѣръ, что нормальное зеленѣніе листьевъ происходитъ лишь въ присутствіи кислорода и подъ дѣйствіемъ нѣкотораго оптимальнаго освѣщенія. Изслѣдованія Палладина[2]) показали также, что для нормальнаго хода зеленѣнія необходимо присутствіе растворимыхъ углеводовъ въ хлорофиллоносной ткани. Что касается вліянія различныхъ зольныхъ элементовъ на процессъ зеленѣнія, то этотъ вопросъ еще ожидаетъ соотвѣтствующей научной разработки. По отношенію къ желѣзу уже извѣстно, что

---

1) N. Montèverdé et V. Lubimenko. Recherches sur la formation de la chlorophylle chez les plantes (Bull. de l'Acad. Impér. des Sciences de St.-Pétersbourg, T. 6, p. 626; 1912).

2) W. Palladin. Ergrünen und Wachstum der etiolirten Blätter (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1891, p. 229). — Jd. Recherches sur la formation de la chlorophylle dans les plantes (Revue gén. Botanique, 1897, p. 385). — Jd. Einfluss der Concentration der Lösungen auf die Chlorophyllbildung in etiolierten Blättern (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1902, p. 224).

его присутствіе необходимо для нормальнаго зеленѣнія листьевъ. Фактъ этотъ самъ по себѣ чрезвычайно интересный, въ то же время представляется крайне загадочнымъ, такъ какъ желѣзо не входитъ въ составъ частицы хлорофилла.

Относительно вліянія другихъ зольныхъ элементовъ на процессъ зеленѣнія мы имѣемъ лишь самыя отрывочныя и неполныя свѣдѣнія. Въ литературѣ встрѣчается указаніе[1]), что недостатокъ азота вызываетъ явленіе хлорозиса въ зеленыхъ растеніяхъ; вліяніе же калія, кальція и магнія[2]), повидимому, вовсе не было экспериментально изслѣдовано. Слѣдуетъ замѣтить также, что при подобнаго рода изслѣдованіяхъ необходимо примѣненіе количественнаго анализа хлорофилла. Между тѣмъ методика этого анализа до послѣдняго времени оставалась не разработанной, а потому понятно, что явленія уменьшенія или увеличенія количества хлорофилла, недостаточно рѣзкія для прямого наблюденія, оставались безъ вниманія. Кромѣ того, нельзя не указать также и на то обстоятельство, что устанавливаемое простымъ зрительнымъ впечатлѣніемъ различіе въ окраскѣ листьевъ можетъ вовсе не соотвѣтствовать различію количественнаго содержанія этого пигмента, такъ какъ тонъ окраски обусловливается не только большимъ или меньшимъ количествомъ пигмента, но вмѣстѣ съ тѣмъ чисто физическимъ строеніемъ кожицы листа и ея придатковъ. Поэтому часто встрѣчающіяся въ литературѣ, посвященной физіологической роли зольныхъ элементовъ въ жизни растеній, замѣчанія относительно густоты тона въ окраскѣ листьевъ не могутъ служить сколько-нибудь точнымъ указаніемъ о дѣйствительныхъ количественныхъ измѣненіяхъ пигмента въ хлорофиллоносной ткани, за исключеніемъ, конечно, тѣхъ рѣзкихъ случаевъ, когда наблюдается ясно выраженный хлорозисъ. Принимая въ соображеніе съ точки зрѣнія образованія хлорофилла большое значеніе вопроса о вліяніи зольныхъ элементовъ на процессъ зеленѣнія, мы попытались использовать описанный нами выше методъ количественнаго учета хлорофилла и рѣшили предпринять систематическое экспериментальное изслѣдованіе въ этомъ направленіи.

Нѣкоторые опыты, сдѣланные нами съ этіолированными проростками люффы и пшеницы, дали настолько интересные результаты, что они заслу-

---

1) Wilfarth und Wimmer. Journal für Landwirtschaft, Bd. 51, p. 129; 1903.

A. Möller. Karenz-Erscheinungen bei der Kiefer (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Bd. XXXVI, p. 745; 1904).

2) По наблюденіямъ Мёллера, производившаго свои изслѣдованія надъ сосной, при недостаткѣ магнія верхушка хвой окрашена въ оранжево-желтый цвѣтъ, переходящій книзу въ красный, а у основанія въ нормальный зеленый.

живаютъ опубликованія уже теперь, т. е. до окончанія предпринятаго нами общаго изслѣдованія.

Слѣдуетъ замѣтить, что изслѣдователь, берущій на себя задачу изучить вліяніе зольныхъ элементовъ на процессъ зеленѣнія, на первыхъ же порахъ встрѣчаетъ большія затрудненія въ методикѣ постановки опытовъ. Какъ извѣстно, въ сѣменахъ высшихъ растеній присутствуютъ всѣ необходимые зольные элементы и часто въ довольно значительномъ количествѣ. Поэтому, приступая къ изученію вліянія одного какого-либо изъ этихъ элементовъ, мы наталкиваемся на невозможность полнаго исключенія его изъ питательной среды при прорастаніи сѣмени проростковъ. Такимъ образомъ, волею неволею приходится исходить изъ присутствія нѣкотораго запаса даннаго элемента и изучать вліяніе количества его на процессъ зеленѣнія. Въ дальнѣйшемъ представляются возможнымъ два различныхъ пути, а именно выращиваніе растеній изъ сѣмянъ на свѣту въ водной питательной средѣ, заключающей въ себѣ всѣ необходимые зольные элементы за исключеніемъ того, вліяніе котораго мы изучаемъ, или же выращиваніе проростковъ на дестиллированной водѣ на свѣту или въ отсутствіи свѣта съ послѣдующимъ выставленіемъ проростковъ на свѣтъ при условіи поглощенія ими растворовъ изучаемыхъ минеральныхъ солей. Мы предпочли для нашихъ опытовъ второй путь, какъ дающій возможность въ сравнительно короткое время сдѣлать большое количество опытовъ.

Выше мы уже видѣли, что абсолютное количество пигментовъ по отношенію къ свѣжему вѣсу листьевъ, а слѣдовательно и по отношенію къ общему запасу сухого вещества, чрезвычайно мало. Отсюда понятно, что даже ничтожная примѣсь минеральныхъ солей къ дестиллированной водѣ, на которой происходитъ выращиваніе сѣмянъ, можетъ значительно повліять на результатъ опыта. Поэтому мы обратили вниманіе прежде всего на должную чистоту сѣмянъ, съ которыми производились опыты.

Чтобы очистить сѣмена отъ приставшей къ нимъ минеральной пыли, мы подвергли ихъ многократной промывкѣ сначала водопроводной, а затѣмъ дестиллированной водой. Очищенныя такимъ образомъ сѣмена помѣщались въ кристаллизаторы на пропитанную дестиллированной водой гигроскопическую вату и въ такомъ видѣ проращивались въ темной комнатѣ при полномъ отсутствіи свѣта. Затѣмъ, когда проростки достигали желаемой величины, мы выставляли ихъ на свѣтъ также въ кристаллизаторахъ на гигроскопической ватѣ, пропитанной растворами чистыхъ препаратовъ разныхъ минеральныхъ солей. По наступленіи достаточной степени зеленѣнія проростки обрабатывались спиртомъ до полнаго извлеченія хлорофилла, и количество

послѣдняго измѣрялось вышеописаннымъ спектроколориметрическимъ методомъ. Довольно удобнымъ объектомъ для подобнаго рода опытовъ оказались проростки люффы, а именно ихъ сѣмядоли. Если выставить на свѣтъ сѣмядоли этіолированныхъ проростковъ люффы, выращенной въ темнотѣ на дестиллированной водѣ, то уже чрезъ нѣсколько часовъ можно наблюдать, что сѣмядоли, принадлежащія различнымъ проросткамъ, зеленѣютъ не съ одинаковой быстротой. Въ то время какъ однѣ изъ нихъ принимаютъ совершенно ясный зеленый цвѣтъ, другія остаются желтыми, хотя бы всѣ они были одинаковой степени развитія. Это явленіе пока не поддается удовлетворительному объясненію, но весьма возможно, что его слѣдуетъ отнести насчетъ вліянія присутствія большаго или меньшаго количества нѣкоторыхъ зольныхъ элементовъ въ сѣменахъ. Во всякомъ случаѣ такое неодинаково быстрое зеленѣніе сѣмядолей на дестиллированной водѣ явилось для насъ неожиданнымъ препятствіемъ для производства сравнительныхъ опытовъ и, чтобы обойти его, намъ пришлось брать не цѣлыя сѣмядоли, а части ихъ, т. е. сравнивать быстроту зеленѣнія половинокъ сѣмядолей, принадлежащихъ одному и тому же проростку. При препаровкѣ сѣмядолей для опытовъ мы обыкновенно удаляли почечку.

Порядокъ постановки опытовъ былъ таковъ. Выращенные въ темнотѣ проростки отпрепарировались на свѣту такимъ образомъ, чтобы отъ каждаго проростка пришлось по одной половинѣ сѣмядоли въ сосуды, содержащіе растворы различныхъ минеральныхъ солей. Мы пользовались обыкновенными кристаллизаторами, на дно которыхъ помѣщали слой гигроскопической ваты, совершенно пропитанной растворомъ испытуемой соли. Кристаллизаторы затѣмъ покрывались стеклянными кружками, чтобы воспрепятствовать проникновенію минеральной пыли, носящейся въ воздухѣ, въ растворы. Подъ кружки подкладывались листочки бумаги для обезпеченія достаточной аэраціи внутри кристаллизаторовъ.

Мы вели опыты въ обыкновенной стеклянной посудѣ, вслѣдствіе чего наши растворы не были вполнѣ защищены отъ примѣси нѣкоторыхъ минеральныхъ веществъ стекла, растворяющихся въ водѣ. Въ виду того, однако, что уже въ самомъ сѣмени заключался значительный запасъ различныхъ минеральныхъ элементовъ и что наши опыты носили сравнительно-количественный характеръ, мы могли пренебречь той ничтожной примѣсью минеральныхъ веществъ, которыя могли быть растворены отъ соприкосновенія воды со стѣнками стекляннаго сосуда.

Перейдемъ теперь къ описанію нѣкоторыхъ отдѣльныхъ опытовъ.

Опытъ № 1.

14 августа было взято 4 порціи этіолированныхъ сѣмядолей лиффы. Одна изъ нихъ положена въ дестиллированную воду, а остальныя на растворы $MgSO_4$, KH_2PO_4 и KNO_3, крѣпостью равной 0,01 нормальнаго эквимолекулярнаго раствора. Всѣ порціи были одновременно выставлены на разсѣянный дневной свѣтъ и по прошествіи сутокъ были обработаны одинаковыми объемами спирта до полнаго извлеченія хлорофилла. Анализъ полученныхъ такимъ образомъ растворовъ далъ слѣдующія абсолютныя количества хлорофилла, вычисленныя на 1 кило живыхъ сѣмядолей:

	H_2O	$MgSO_4$	KH_2PO_4	KNO_3
	0,0345 гр.	0,0388 гр.	0,0439 гр.	0,0439 гр.
Въ %%	100	112	124	124

Только что приведенныя цифры показываютъ, что поглощеніе растворовъ каліевыхъ солей весьма замѣтно ускоряетъ процессъ зеленѣнія. Чтобы опредѣлить отдѣльно вліяніе калія, былъ поставленъ слѣдующій опытъ.

Опытъ № 2.

Взято 5 сентября 6 порцій этіолированныхъ сѣмядолей, изъ которыхъ три были положены на дестиллированную воду, а три другихъ на растворы KCl, $NaNO_3$ и NaH_2PO_4, крѣпостью равной 0,01 нормальнаго раствора. Каждая изъ порцій на дестиллированной водѣ соотвѣтствовала одному изъ взятыхъ для испытанія растворовъ. По прошествіи 7 сутокъ анализъ далъ слѣдующія количества хлорофилла на 1 кило свѣжаго вѣса сѣмядолей:

	H_2O	KCl	$NaNO_3$	NaH_2PO_4
I.	0,2206 гр.	0,5208 гр.	—	—
II.	0,2180 »	—	0,1838 гр.	—
III.	0,0500 »	—	—	0,0872 гр.

Эти цифры показываютъ, что калій въ соединеніи съ хлоромъ весьма значительно усиливаетъ накопленіе хлорофилла. Что же касается азота, то онъ, повидимому, не оказываетъ замѣтнаго вліянія, по крайней мѣрѣ, въ формѣ азотнокислаго натрія. Наконецъ, присутствіе фосфора также отзывается благопріятно на зеленѣніи.

Опытъ № 3.

9-го сентября взято 4 порціи этіолированныхъ сѣмядолей, изъ которыхъ одна была положена на дестиллированную воду, а остальныя три на

растворы $Mg(NO_3)_2$, $Ca(NO_3)_2$ и KNO_3 той же концентраціи, какъ и ранѣе. Чрезъ 8 дней анализъ хлорофилла далъ слѣдующее количество его на 1 кило сѣмядолей:

H_2O	$Mg(NO_3)_2$	$Ca(NO_3)_2$	KNO_3
0,2105 гр.	0,0806 гр.	0,0909 гр.	0,3389 гр.

Эти цифры съ достаточной наглядностью показываютъ, что азотъ не ускоряетъ процесса зеленѣнія у люффы ни въ соединеніи съ магніемъ, ни въ соединеніи съ кальціемъ. Напротивъ, присутствіе калія значительно повышаетъ накопленіе хлорофилла.

Опытъ № 4.

21 августа взято 2 порціи этіолированныхъ сѣмядолей люффы. Одна порція была положена на дестиллированную воду, а другая на растворъ марганцовокаліевой соли крѣпостью 0,01 гр. на 100 куб. сант. По прошествіи 14 дней анализъ хлорофилла далъ слѣдующее количество его на 1 кило сѣмядолей:

H_2O	$KMnO_4$
0,0802 гр.	0,1271 гр.

Итакъ мы видимъ, что на растворѣ марганцовокаліевой соли сѣмядоли накопили хлорофилла приблизительно въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе, чѣмъ на дестиллированной водѣ.

Опытъ № 5.

4-го сентября были выставлены на разсѣянный свѣтъ 4 порціи этіолированныхъ сѣмядолей разнаго возраста.

Дѣло въ томъ, что, по сдѣланному нами наблюденію, проростки, выдержанные болѣе продолжительное время въ темнотѣ, зеленѣютъ медленнѣе. Поэтому было интересно прослѣдить, какъ будетъ дѣйствовать марганцовокислый калій на зеленѣніе сѣмядолей, принадлежащихъ болѣе молодымъ и болѣе старымъ проросткамъ. По прошествіи 3 дней анализъ хлорофилла далъ слѣдующія количества его, вычисленныя на 1 кило живыхъ сѣмядолей:

	H_2O	$KMnO_4$
Молодыя сѣмядоли	0,1322	0,2371
Старыя сѣмядоли	0,0232	0,1190

Эти цифры показываютъ, что растворы марганцовокислаго калія весьма благопріятно дѣйствуютъ на процессъ зеленѣнія какъ старыхъ, такъ и молодыхъ сѣмядолей, и, пожалуй, даже гораздо болѣе благопріятно для первыхъ.

Аналогичные результаты по отношенію благопріятнаго дѣйствія калія были получены также въ опытахъ съ сѣрнокислымъ каліемъ (K_2SO_4).

Что касается вопроса о томъ, какова же въ сущности роль калія въ данномъ случаѣ, то на этотъ счетъ пока нельзя сказать ничего опредѣленнаго. При производствѣ нашихъ опытовъ мы обратили вниманіе на то, что нѣкоторыя соли калія, а именно азотнокислый, хлористый и фосфорнокислый калій, значительно усиливаютъ ростъ сѣмядолей. Такъ напр. въ одномъ опытѣ этіолированныя сѣмядоли были выставлены на разсѣянный дневной свѣтъ 14 августа; чрезъ 6 дней измѣреніе показало, что средняя величина площади сѣмядолей на дестиллированной водѣ была равна 214 кв. мм., на фосфорнокисломъ каліи = 340 мм., а на азотнокисломъ = 450 кв. мм.

Въ другомъ опытѣ этіолированныя сѣмядоли были выставлены на свѣтъ 5 сентября. 12 сентября было произведено измѣреніе ихъ величины, причемъ было найдено, что средняя площадь одной сѣмядоли, выдержанной на дестиллированной водѣ равнялась 199 кв. мм., а средняя величина площади сѣмядолей, находившихся на растворѣ хлористаго калія = 267 кв. мм. Что касается марганцовокислаго и сѣрнокислаго калія, а также другихъ минеральныхъ солей, то подобнаго стимулирующаго дѣйствія на ростъ не наблюдалось. Нужно замѣтить, что стимулирующее дѣйствіе нѣкоторыхъ соединеній калія, а именно ѣдкаго кали и хлористаго калія, отмѣчено и въ опытахъ Сарандинаки надъ проростками подсолнечника [1]).

Принимая во вниманіе только что указанное и притомъ весьма ярко выраженное стимулирующее дѣйствіе нѣкоторыхъ солей калія на ростъ, мы предположили, что этотъ элементъ, повидимому, оказываетъ вліяніе на внутриклѣточное питаніе хлорофиллоносной ткани сѣмядолей. Это вліяніе могло бы выразиться въ накопленіи растворимыхъ углеводовъ. Въ виду того, что, по даннымъ Палладина, присутствіе растворимыхъ углеводовъ въ хлорофиллоносной ткани необходимо для накопленія хлорофилла, роль калія въ процессѣ зеленѣнія сѣмядолей люффы могла бы быть объяснена его мобилизирующей способностью на запасы органическаго вещества въ сѣмени. Исходя изъ такого предположенія, мы поставили новый опытъ, въ которомъ этіолированныя сѣмядоли выдерживались на свѣту параллельно на дестиллированной водѣ, на растворѣ калійной селитры и на растворахъ глюкозы 1%, 2% и 10% концентраціи. Въ результатѣ оказалось, что 10% растворъ глюкозы сильно задерживаетъ зеленѣніе; такое же задерживающее вліяніе было

---

1) Ю. Сарандинаки. Наблюденія надъ дѣйствіемъ солей на ростъ проростковъ подсолнечника (Труды Агрономической Лабораторіи Императорскаго Новороссійскаго Университета, 1912 г.).

наблюдаемо, хотя и въ значительно болѣе слабой степени, также на растворахъ глюкозы 1% и 2% концентраціи.

Такимъ образомъ роль калія въ процессѣ зеленѣнія сѣмядолей люффы пока остается совершенно загадочной.

Совершенно другіе результаты были получены въ опытахъ съ этіолированными проростками пшеницы.

Опытъ № 6.

16 августа 4 порціи этіолированныхъ листьевъ были выставлены на разсѣянный свѣтъ на дестиллированной водѣ и на растворахъ $MgSO_4$, KNO_3 и KH_2PO_4, крѣпостью 0,01 нормальнаго раствора. Чрезъ сутки въ листьяхъ оказались слѣдующія количества хлорофилла на 1 кило свѣжаго вѣса:

H_2O	$MgSO_4$	KH_2PO_4	KNO_3
0,3915 гр.	0,4050 гр.	0,4050 гр.	0,4320 гр.

Эти цифры показываютъ, что хотя KNO_3 и производитъ благопріятное вліяніе на зеленѣніе пшеницы, однако, это вліяніе весьма слабо выражено по сравненію съ тѣмъ, что мы наблюдали у люффы. Это заключеніе вполнѣ подтвердилось результатами новаго опыта съ растворомъ марганцовокаліевой соли.

Опытъ № 7.

4 сентября были выставлены на разсѣянный свѣтъ 2 порціи этіолированныхъ листьевъ, изъ которыхъ одна находилась на дестиллированной водѣ, а другая на растворѣ марганцовокаліевой соли, крѣпостью 0,01 гр. на 100 куб. сант. воды. По прошествіи 3 дней анализъ листьевъ далъ слѣдующія количества хлорофилла на 1 кило свѣжаго вѣса:

H_2O	$KMnO_4$
0,5208	0,5154

Какъ показываютъ только что приведенныя цифры, количество хлорофилла въ проросткахъ, выдержанныхъ на марганцовокаліевой соли, не превосходитъ того количества, которое было найдено на проросткахъ, оставшихся на дестиллированной водѣ.

Такое различіе въ результатахъ опытовъ съ люффой и пшеницей пока не поддается никакому удовлетворительному объясненію. Какъ мы уже замѣтили выше, методика предпринятыхъ нами опытовъ въ значительной степени

затрудняется тѣмъ обстоятельствомъ, что приходится исходить отъ нѣкотораго запаса зольныхъ элементовъ, находящагося въ сѣмени. Отсюда понятно, что для выясненія дѣйствія различныхъ зольныхъ элементовъ на процессъ зеленѣнія необходима постановка большого числа разнообразныхъ опытовъ и съ различными растеніями. Во всякомъ случаѣ приведенныя нами выше данныя показываютъ, что экспериментальное изслѣдованіе въ этомъ направленіи можетъ дать весьма интересные результаты не только по отношенію къ процессу зеленѣнія, но также и по общему вопросу о физіологической роли отдѣльныхъ зольныхъ элементовъ въ жизни растенія. А рекомендуемый нами спектроколориметрическій методъ количественнаго анализа пигментовъ можетъ оказать здѣсь существенную помощь.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія.

Инженера Г. П. Черника.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 2 октября 1913 г.).

IV.

При разборкѣ гравія, мѣсторожденіе котораго помѣчено было «*South. Prov.*», обратила на себя вниманіе небольшая галька, значительно отличавшаяся отъ другихъ, ей подобныхъ, свѣтлымъ оттѣнкомъ своего буровато-желтаго цвѣта. На матовой поверхности ея мѣстами замѣтны были какъ бы блестящіе штрихи, выдававшіе кристаллическое строеніе минерала. Будучи расколотъ вдоль этихъ параллельныхъ штриховъ, минералъ оказался кристаллическимъ и, притомъ, въ изломѣ настолько схожимъ съ скандинавскимъ мелинофаномъ, что идентичность обоихъ минераловъ, казалось, не подлежала ни малѣйшему сомнѣнію.

Однако отсутствіе мелинофана среди описанныхъ, или вообще извѣстныхъ, цейлонскихъ минераловъ, побудило автора опредѣлить его удѣльный вѣсъ, при чемъ таковой, найденный при помощи простого гидростатическаго взвѣшиванія, далъ цифру 3,47, значительно превышающую удѣльный вѣсъ мелинофана, а такъ какъ, судя по весьма однородному съ виду излому минерала, нельзя было объяснить сильное увеличеніе удѣльнаго вѣса наличностью какой-либо тяжелой примѣси, то, естественно, пришлось притти къ выводу, что отождествленіе обоихъ минераловъ, единственно по поразительному сходству ихъ изломовъ, было ошибочнымъ, и съ цѣлью опредѣленія его природы необходимо было приступить къ болѣе детальному изученію его.

Въ одномъ направленіи галька легко раскалывалась на довольно тонкія

пластинки свѣтло-медово-желтаго цвѣта. Части этихъ пластинокъ, смежныя съ наружной поверхностью гальки, имѣли ясно усиливающiйся къ поверхности буроватый оттѣнокъ, обусловливающiй собою цвѣтъ гальки снаружи.

Части минерала, находившiеся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ наружною поверхностью гальки, были болѣе или менѣе мутны, внутреннiя же части обладали весьма значительной прозрачностью, мѣстами даже безукоризненной.

Въ тонкомъ шлифѣ минералъ представлялся въ видѣ весьма однородной, прозрачной массы, въ которой изрѣдка наблюдались весьма мелкiе кристаллики фтористаго кальцiя и еще рѣже кристаллики титанита въ видѣ хорошо образованныхъ тетрагональныхъ призмочекъ. Въ шлифѣ, въ частяхъ минерала, соприкасающихся съ наружною поверхностью гальки, замѣчалось присутствiе землистыхъ, непрозрачныхъ частицъ красновато-бураго цвѣта различныхъ оттѣнковъ, количество которыхъ вмѣстѣ съ интенсивностью окраски увеличивалось по мѣрѣ приближенiя къ периферiи. Заслуживаетъ упоминанiя также тотъ фактъ, что кристаллики плавиковаго шпата довольно равномѣрно распредѣлены по всей массѣ минерала, но, начиная съ зоны появленiя землистыхъ новообразованiй, количество ихъ постепенно возрастаетъ, и у самой поверхности ихъ уже весьма много.

Присутствiе частицъ землистаго вещества въ частяхъ гальки, ближайшихъ къ ея поверхности, служитъ безспорнымъ доказательствомъ наличности въ данномъ случаѣ нѣкотораго поверхностнаго процесса, который однако, судя по шлифу, не распространялся глубже 2 — 3 миллиметровъ отъ наружной поверхности; что же касается внутреннихъ частей ея, то онѣ были безукоризненной свѣжести [1]).

Въ одномъ мѣстѣ у края шлифа можно было видѣть вросшую чешуйку бѣлой слюды, а по сосѣдству съ нею остатки довольно сильно вывѣтрившагося ортоклаза. Такимъ образомъ, въ виду данныхъ, добытыхъ изученiемъ шлифа, и высокой степени однородности вещества гальки, въ полученiи матерiала для навѣсокъ не могло встрѣтиться никакого затрудненiя,— стоило только отбирать частички по возможности безукоризненной прозрачности изъ внутреннихъ частей гальки.

---

1) Какъ будетъ сказано дальше, результаты анализа заставляютъ отнести гальку къ минераламъ, близкимъ къ låvenit'у, но если это, дѣйствительно, такъ, то выводъ этотъ находится въ противорѣчiи съ мнѣнiемъ W. C. Brögger'a, полагающаго, что процессъ измѣненiя låvenit'a связанъ съ превращенiемъ его въ болѣе свѣтлую разновидность. Нашъ минералъ не даетъ никакого повода заподозрить неполную свѣжесть его внутреннихъ частей, вполнѣ ясно указывая на характеръ измѣненiй его подъ влiянiемъ идущаго на поверхности процесса.

Въ изломѣ блескъ былъ сильный стеклянный, минералъ обладалъ несовершенно-раковистымъ изломомъ, совершенной спайностью, бѣлаго цвѣта чертой и сравнительно небольшой хрупкостью; твердость имѣлъ почти одинаковую съ ортоклазомъ, чуть превосходя его въ этомъ отношеніи.

Удѣльный вѣсъ частицъ безукоризненной чистоты, отобранныхъ для количественнаго анализа, опредѣленный пикнометрическимъ путемъ, оказался равнымъ 3,49. Нагрѣтая концентрированная соляная кислота сначала весьма успѣшно разлагаетъ минералъ, но скоро ея дѣйствіе слабѣетъ, и для достиженія конечнаго результата требуется весьма продолжительное время. Азотная кислота реагируетъ на минералъ гораздо слабѣе соляной. Изъ минеральныхъ кислотъ легче всего и притомъ вполнѣ совершенно разлагаетъ его концентрированная сѣрная кислота при нагрѣваніи; еще легче разложеніе минерала достигается при помощи сплавленія его съ каліевымъ бисульфатомъ либо при помощи плавиковой кислоты, съ наибольшей же легкостью происходитъ при сплавленіи съ фтористоводородными фтористыми щелочными металлами. Расплавленные щелочные карбонаты также полностью разлагаютъ минералъ, хотя нельзя сказать, чтобы конечный результатъ достигался довольно быстро.

При нагрѣваніи въ колбочкѣ выдѣляется вода и фторъ, при чемъ минералъ нѣсколько растрескивается, но осколки его не разлетаются; при болѣе сильномъ нагрѣваніи минералъ постепенно теряетъ прозрачность и вмѣстѣ съ тѣмъ пріобрѣтаетъ буроватый оттѣнокъ. Передъ паяльной трубкой сплавляется, образуя бураго цвѣта шлакоподобную массу.

Какъ въ бурѣ, такъ и въ фосфорной соли тонкій порошокъ минерала растворяется съ трудомъ, не давая характерныхъ перловъ: въ нихъ можно видѣть лишь присутствіе желѣза и значительнаго количества кремнезема. Съ содой получается явственная реакція на марганецъ.

Послѣ потери воды минералъ подвергается уже слабому дѣйствію на него кислотъ, сплавленный же почти вовсе не реагируетъ съ ними: даже концентрированная сѣрная кислота въ нагрѣтомъ состояніи не приводитъ минералъ въ состояніе полнаго разложенія. Расплавленный кислый сѣрнокислый калій, хотя и труднѣе, но все-таки при продолжительномъ дѣйствіи вполнѣ разлагаетъ сплавленный минералъ; что же касается плавиковой кислоты и фтористоводородныхъ фтористыхъ щелочей, то таковыя относятся при сплавленіи къ минералу одинаково, легко разлагая его независимо отъ того, взятъ ли онъ въ своемъ натуральномъ видѣ, либо былъ предварительно прокаленъ или сплавленъ.

Химическій составъ минерала слѣдующій:

Названія составныхъ частей минерала.	Главная рабочая навѣска минерала 6.2814 грам.	Отдѣльная навѣска минерала для опредѣленія воды 1.0922 грам.	Отдѣльная навѣска минерала для опредѣленія фтора 1.6118 грам.	Общій итогъ анализа въ %%.	КОЭФФИЦІЭНТЫ.
SiO_2. . .	31.97	—	—	31.97	$\frac{31.97}{60.3}$ = 0.53018242, принимаемъ за 34.
TiO_2. . .	2.48	—	—	2.48	$\frac{2.48}{80.1}$ = 0.0310, соотвѣтствуетъ 2.
Nb_2O_5. . / Ta_2O_5 1) .	4.03	—	—	4.03	$\frac{4.03}{267.0}$ = 0.0151, » 1.
ZrO_2. . .	30.63	—	—	30.63	$\frac{30.63}{122.6}$ = 0.2499. » 16.
FeO. . .	4.50	—	—	4.50	$\frac{4.50}{71.85}$ = 0.0626, » 4.
MnO. . .	4.43	—	—	4.43	$\frac{4.43}{70.93}$ = 0,0625, » 4.
CaO. . .	9.57	—	—	9.57	$\frac{9.57}{56.09}$ = 0.17062 } = 0.1716, соотвѣт. 11.
MgO. . .	0.04	—	—	0.04	$\frac{0.04}{40.32}$ = 0.00099 }
K_2O. . .	0.32	—	—	0.32	$\frac{0.32}{94.2}$ = 0.00340 } = 0.1244, » 8.
Na_2O . .	7.50	—	—	7.50	$\frac{7.50}{62}$ = 0.12097 }
H_2O. . .	—	2.24	—	2.24	$\frac{2.24}{18.006}$ = 0.1243. соотвѣтствуетъ 8.
F. . . .	—	—	2.36	2.36	$\frac{2.36}{19}$ = 0.1242, » 8.
Итого .	—	—	—	100.07	
O=2F=	$\frac{2.36 \times 16}{2 \times 19}$ =			0.99	
Итого .	—	—	—	99.08%	

Полученныя данныя указываютъ на то, что составъ минерала соотвѣтствуетъ формулѣ:

$$34\ SiO_2 + 2\ TiO_2 + Nb_2O_5 + 16\ ZrO_2 + 4\ FeO +$$
$$+ 4\ MnO + 11\ CaO + 8\ Na_2O + 8\ H_2O + 8\ F,$$

1) Почти исключительно одна Nb_2O_5.

изъ которой въ свою очередь вытекаетъ выраженіе:

$$4\{Na_2O \cdot (ZrO_2)_2\} + 4\{Na_2O \cdot (SiO_2)_2\} + \{CaO \cdot (ZrO_2)_2\} + (CaO)_3 \cdot (Nb_2O_5) + \\ + CaO \cdot (TiO_2)_2 + CaO \cdot (SiO_2)_2 + 4\ CaF_2 + 4\{FeO \cdot (SiO_2)_2\} + \\ + 4\{MnO \cdot (SiO_2)_2\} + 4\{ZrO_2 \cdot (SiO_2)_2\} + 8\,H_2O.$$

Здѣсь $(Na_2O) \cdot (SiO_2)_2$; $(FeO) \cdot (SiO_2)_2$ и $(MnO) \cdot (SiO_2)_2$ суть соли диметакремневой кислоты, то-есть бисиликаты, а слѣдовательно могутъ быть обозначены общей формулой

$$\begin{cases} R'_2O \cdot (SiO_2)_2 = R'_2Si_2O_5, \text{ гдѣ } R' = K, Na \\ R''O \cdot (SiO_2)_2 = R''Si_2O_5, \text{ гдѣ } R'' = Ca, Mg, Fe \text{ и } Mn; \end{cases}$$

соединенія $(Na_2O) \cdot (ZrO_2)_2$ и $(CaO) \cdot (ZrO_2)_2$ суть соотвѣтствующія предыдущимъ соли цирконовой кислоты; $ZrO_2 \cdot (SiO_2)_2$ есть метасиликатъ цирконія; $(CaO)_3 \cdot (Nb_2O_5)$ — кальціевая соль ортоніобовой кислоты; $[CaO \cdot (TiO_2)_2] \cdot [CaO \cdot (SiO_2)_2]$ есть титанитъ, и, наконецъ, CaF_2 есть плавиковый шпатъ.

Такимъ образомъ, здѣсь такъ же, какъ и для другихъ цирконовыхъ минераловъ, сходныхъ съ велеритомъ, мы, очевидно, имѣемъ природные цирконаты, химическую формулу которыхъ до сихъ поръ не удалось изобразить сколько нибудь простымъ выраженіемъ безъ допущенія нѣкоторыхъ натяжекъ, хотя бы возможности существованія для цирконія нѣкоторыхъ аналогичныхъ кремневымъ соединеній, не полученныхъ до сихъ поръ лабораторнымъ путемъ. Нельзя сказать, чтобы такія предположенія были совершенно невѣроятны. Въ самомъ дѣлѣ, по своей химической натурѣ цирконій является аналогомъ титана и кремнія, и въ настоящее время признается вполнѣ доказаннымъ тотъ фактъ, что при высокой температурѣ двуокись цирконія обладаетъ ясно выраженнымъ кислотнымъ характеромъ. Подобно кремнезему, цирконовая земля способна давать комплексныя группы; цирконовыя соединенія не только входятъ въ изоморфныя смѣси съ кремнеземомъ, образуя природные минералы, но способны давать также съ ними и двойныя соединенія. Если извѣстенъ для титана комплексный ангидридъ, то нѣтъ основанія не допускать того, чтобы кремнеземъ и цирконовая земля могли образовать также комплексный ангидридъ, аналогичный съ титановой кислотой, и т. д. Мы считаемъ необходимымъ здѣсь указать на эти обстоятельства съ единственною цѣлью показать, что предлагаемая нами формула, во всякомъ случаѣ, не абсурдна.

Теперь необходимо остановиться на нѣкоторыхъ деталяхъ этого труднаго анализа.

Для разложенія минерала тончайшій его порошокъ, помѣщенный въ платиновую чашку, смачивался нѣсколькими каплями воды и затѣмъ обливался такимъ количествомъ самой крѣпкой сѣрной кислоты, чтобы получилась кашица средней густоты, послѣ чего чашка нагрѣвалась до тѣхъ поръ, пока выдѣленіе газообразныхъ продуктовъ разложенія сѣрной кислоты почти прекращалось. Массѣ затѣмъ дано было нѣсколько охладиться, прибавленъ былъ вторично небольшой избытокъ той же кислоты, и снова продолжалось нагрѣваніе до тѣхъ поръ, пока отдѣленіе газообразныхъ продуктовъ разложенія сѣрной кислоты сдѣлалось уже слабымъ. Послѣ этого масса растиралась и вводилась небольшими порціями въ значительное количество (около двухъ литровъ) холодной воды, находящейся въ состояніи постояннаго и сильнаго движенія.

Полученная жидкость слабо-кислой реакціи, вмѣстѣ съ осадкомъ, была перелита въ объемистый баллонъ (емкостью около трехъ литровъ), въ горло котораго вставленъ былъ обратный холодильникъ, и кипятилась въ продолженіе 48 часовъ (съ перерывами на время ночи). Послѣ этого жидкости дано было отстояться, и она была испытана перекисью водорода на титановую кислоту, при чемъ оказалось, что растворъ былъ уже свободенъ отъ нея. Операція эта, такимъ образомъ, выдѣлила изъ жидкости какъ металлическія кислоты, такъ и титановую. Осадокъ промытъ былъ холодной водой, при чемъ процессъ промывки велся до тѣхъ поръ, пока фильтратъ, испытанный при помощи амміака, пересталъ давать слѣды какого бы то ни было осадка. Полученный такимъ образомъ осадокъ, кромѣ кремнезема, титановой и металлическихъ кислотъ, могъ содержать небольшое количество желѣза и циркона.

Для отдѣленія кремнезема примѣненъ былъ способъ Weiss и Landecker'a[1]), состоящій, какъ извѣстно, въ обработкѣ полученнаго осадка смѣсью равныхъ частей десятипроцентной сѣрной кислоты и трехпроцентной перекиси водорода. При этомъ металлическія кислоты вмѣстѣ съ частью титановой загрязненныя примѣсью цирконы и желѣза, переходятъ въ растворъ, тогда какъ кремиеземъ съ частью титановой кислоты и не разложенною частью минерала остаются въ осадкѣ. Послѣдній былъ промытъ смѣсью разведенной сѣрной кислоты съ перекисью водорода, высушенъ, прокаленъ и взвѣшенъ, затѣмъ растворенъ въ платиновой чашкѣ въ

1) Zeitschr. f. anorg. Chem. 64 (1909), 65.

плавиковой кислотѣ; къ совершенно прозрачному и безцвѣтному раствору прибавлена была въ небольшомъ количествѣ концентрированная сѣрная кислота, и чашка перенесена была сперва на водяную, затѣмъ на песчаную баню. При послѣдующемъ нагрѣваніи фтористый кремній количественно улетучился, оставивши титановую кислоту, которая была затѣмъ прокалена и взвѣшена. Она имѣла снѣжно-бѣлый цвѣтъ и оказалась почти совершенно свободной отъ примѣси желѣза, которое можно было въ ней обнаружить въ количествѣ ничтожныхъ слѣдовъ. Кремнеземъ такимъ образомъ опредѣлился изъ разности.

Фильтратъ, содержавшій растворенныя въ немъ металлическія кислоты, остальную часть двуокиси титана, а также цирконій и желѣзо, перенесенъ былъ въ тотъ же трехлитровый баллонъ; избытокъ кислоты отчасти былъ нейтрализованъ осторожнымъ прибавленіемъ амміака (но имѣя въ виду во всякомъ случаѣ сохранить кислую реакцію жидкости); прилитъ былъ водный растворъ сѣрнистой кислоты и жидкость снова кипятилась въ теченіе полныхъ 48 часовъ. По истеченіи этого времени оказалось, при испытаніи раствора перекисью водорода, что титановая кислота выдѣлилась въ осадокъ вмѣстѣ съ металлическими кислотами нацѣло. При кипяченіи взамѣнъ испарявшейся воды отъ времени до времени прибавлялось новое количество кипятка.

Осадокъ былъ тщательно промытъ, а фильтратъ, содержавшій желѣзо и цирконій, послѣ надлежащаго упариванія, присоединенъ былъ къ раствору прочихъ основаній къ свѣже-полученному же осадку, содержащему титановую и металлическія кислоты, загрязненныя небольшой примѣсью цирконовой земли, съ цѣлью выдѣлить изъ него титановую кислоту примѣненъ былъ методъ Dittrich'а, съ успѣхомъ употреблявшійся J. H. Muller'омъ, а также, при анализѣ бломстрандина, O. Hauser'омъ и Herzfeld'омъ[1]). Способъ этотъ, основанный, какъ извѣстно, на способности большого избытка салициловой кислоты или ея аммоніевой соли[2]), при продолжительномъ (6—8-часовомъ) кипяченіи сильно разведеннаго раствора (примѣрно, на каждый граммъ смѣси титановой и металлическихъ кислотъ около полулитра воды), растворять титановую кислоту, отдѣляя ее такимъ образомъ отъ металлическихъ кислотъ и цирконы, которыя при этихъ условіяхъ не переходятъ въ растворъ. Способъ этотъ не количественный, такъ какъ

---

1) Zeitschrift, f. anorgan. Chem. 56 (1908), 344; Zentralblatt f. Mineralogie 1910, 759, Journal Amer. Chem. Soc. 33 (1911), 1506.

2) Примѣрно на каждый граммъ смѣси кислотъ около 15 граммовъ салициловой кислоты.

нерастворимый осадокъ металлическихъ кислотъ удерживаетъ небольшое количество титановой кислоты, но, будучи повторенъ два-три раза, даетъ вполнѣ удовлетворительные для аналитика результаты, имѣя въ то же время передъ другими, столь же несовершенными методами преимущество въ быстротѣ[1]). Жидкости послѣ повторенія операціи соединялись вмѣстѣ, выпаривались досуха, сухой остатокъ прокаливался, и полученная титановая кислота взвѣшивалась.

Остатокъ, не растворившійся въ избыткѣ салициловокислаго аммонія, содержащій металлическія кислоты, загрязненныя примѣсью цирконія, послѣ окончательной промывки высушивался и прокаливался.

Полученныя металлическія кислоты въ такомъ видѣ все-таки не могли еще итти на вѣсы; онѣ предварительно должны были быть освобождены отъ цирконы. Съ этою цѣлью онѣ были сплавлены съ кислымъ сѣрнокислымъ каліемъ; избытокъ плавня растворенъ въ водѣ, и полученная мутная жидкость, не подвергаясь фильтрованію, разбавлялась водой до объема двухъ литровъ. Такъ какъ она обнаруживала почти нейтральную реакцію, то была слегка подкислена, послѣ чего кипятилась въ теченіе 8 часовъ со вставленнымъ въ горло колбы обратнымъ холодильникомъ. Такимъ образомъ, при помощи этой операціи снова выдѣлены были въ осадокъ металлическія кислоты, но въ жидкость перешла опять-таки лишь часть цирконы, а потому оказалось, что этотъ процессъ не рѣшалъ полностью поставленной задачи. Перешедшая въ растворъ циркона получена была изъ него обычнымъ путемъ и послѣ окончательнаго осажденія аммiакомъ прокалена и взвѣшена въ видѣ двуокиси цирконія.

Для дальнѣйшаго очищенія металлическихъ кислотъ отъ упорно увлекаемой ими съ собою цирконы осадокъ смытъ былъ съ фильтра въ серебряную чашку, содержимое которой затѣмъ выпарено было досуха на водяной банѣ; фильтръ испепеленъ былъ отдѣльно въ той же чашкѣ, и все сплавлялось съ избыткомъ самаго чистаго ѣдкаго калія. Операція эта имѣла цѣлью привести металлическія кислоты въ состояніе каліевыхъ солей, растворимыхъ при послѣдующей обработкѣ сплава водой, и, такимъ образомъ, отдѣлить ихъ отъ цирконія. Такъ какъ и этотъ способъ не количественный, то сплавленіе было повторено вторично, послѣ чего не растворившійся остатокъ цирконы былъ промытъ и, для освобожденія отъ каліевой щелочи, переведенъ въ растворъ, изъ котораго снова осажденъ при помощи

---

1) Отрицательная сторона этого метода — необходимость веденія операціи въ большомъ объемѣ жидкости, что при значительныхъ навѣскахъ весьма неудобно.

амміака, окончательно промытъ, прокаленъ и взвѣшенъ въ видѣ цирконовой земли. При повѣркѣ чистоты полученной двуокиси цирконія оказалось, что таковая не вполнѣ свободна отъ примѣси титановой кислоты, но количество послѣдней настолько было ничтожно, что присутствіе ея не могло имѣть вліянія на точность аналитическихъ результатовъ.

Изъ щелочнаго раствора, содержавшаго металлическія кислоты, послѣднія выдѣлены были обычнымъ путемъ при помощи восьмичасоваго кипяченія подкисленнаго сѣрной кислотой, сильно разведеннаго раствора. Въ жидкости, отфильтрованной отъ выпавшаго осадка металлическихъ кислотъ, снова оказалось небольшое количество цирконы.

Окончательно промытыя и освобожденныя отъ каліевой щелочи металлическія кислоты послѣ прокаливанія были взвѣшены, и количество находящейся въ смѣси ніобовой кислоты опредѣлено было по способу Metzger и Taylor'а (см. главу III, анализъ иттротанталита). Танталовая кислота опредѣлилась изъ разности [1]).

Здѣсь слѣдуетъ упомянуть, что полученныя металлическія кислоты все-таки оказались не совсѣмъ свободными отъ титановой кислоты и цирконовой земли, но та и другая могли быть обнаружены въ нихъ въ количествахъ, совершенно не могущихъ вліять на точность аналитической работы, и не стоило поэтому тратить времени на дальнѣйшую ихъ очистку.

Вернемся теперь къ первоначальной жидкости, содержащей основанія: желѣзо, марганецъ, известь, магнезію, щелочи и остальную циркону. Послѣ присоединенія къ ней фильтрата, содержащаго желѣзо и циркону, увлеченныхъ кислотною частью минерала, соединенныя жидкости были нѣсколько упарены, и, такъ какъ предварительный качественный анализъ обнаружилъ совершенное отсутствіе металловъ пятой и шестой группъ, онъ былъ прямо осажденъ амміакомъ въ присутствіи достаточнаго избытка нашатыря. При этомъ въ осадокъ выдѣлились желѣзо и циркона, тогда какъ марганецъ, щелочныя земли и щелочи остались въ растворѣ.

Теперь предстояла трудная работа по раздѣленію между собой желѣза и цирконы. Съ этою цѣлью предложено было разновременно много способовъ, но между ними нѣтъ ни одного количественнаго [2]) (такъ же, какъ и для

1) Ея оказалось настолько мало (около 0,2%), что не стоило усложнять анализъ отдѣльнымъ опредѣленіемъ ніобовой кислоты, почему результаты анализа посчитаны, принимая во вниманіе какъ бы чистую ніобовую кислоту.

2) Главнѣйшіе способы суть слѣдующіе: методъ янтарныхъ, виннокислыхъ, лимоннокислыхъ и уксуснокислыхъ солей, отдѣленіе нитрозонафтоломъ, способъ, основанный на летучести хлорнаго желѣза и способъ эфирный, методъ основанный на примѣненіи сѣрнистой

раздѣленія титановой и металлическихъ кислотъ). Избранъ былъ методъ, основанный на дѣйствіи сѣрнистой кислоты. Осадокъ гидратовъ былъ переведенъ въ солянокислый растворъ, сквозь который, послѣ сильнаго его разбавленія водой, пропускался сѣроводородный газъ до полнаго насыщенія его таковымъ. Затѣмъ прибавленъ былъ избытокъ амміака, отъ каковаго выпалъ большой черный осадокъ. Жидкость была декантирована и остатокъ облитъ возможно малымъ количествомъ воднаго раствора сѣрнистой кислоты (послѣдняя должна быть взята въ возможно маломъ избыткѣ, чтобы уменьшить количество переходящей при этомъ въ растворъ цирконы, такъ какъ послѣдняя немного все-таки растворима въ этомъ реактивѣ). Эта операція извлеченія изъ осадка желѣза (если бы былъ въ немъ марганецъ, то и онъ перешелъ бы въ растворъ) внѣшнимъ образомъ проявляется обезцвѣчиваніемъ осадка. Оказалось однако, что остатокъ нерастворившейся цирконы удержалъ при себѣ значительное количество желѣза, жидкость же также не была отъ нея совсѣмъ свободна. Поэтому остатокъ переведенъ былъ въ солянокислый растворъ, къ которому, послѣ разбавленія его до объема двухъ литровъ, прибавлено было достаточное количество раствора гипосульфита (на каждый граммъ цирконы четыре грамма сѣрноватистонатровой соли), жидкости дано было нѣсколько постоять, и затѣмъ она долгое время (около четырехъ часовъ) кипятилась при постоянномъ прибавленіи взамѣнъ выпаривающейся воды новаго количества кипятку. При этой операціи циркона, въ смѣси съ выдѣляющейся свободной сѣрой, выпадаетъ изъ раствора, желѣзо же остается въ жидкости. Однако полученные этимъ путемъ желѣзо и циркона опять-таки оказались нѣсколько взаимно загрязняющими другъ друга. Поэтому въ цирконѣ желѣзо пришлось все-таки опредѣлить впослѣдствіи титрометрическимъ путемъ, соединенные же фильтраты, содержащіе желѣзо были выпарены, окислы переведены въ хлориды, и для выдѣленія цирконія, примѣненъ былъ способъ Rothe-Hanriot[1]), основанный, какъ извѣстно, на растворимости полуторахлористаго желѣза въ присутствіи свободной соляной кислоты въ эфирѣ. Циркона при этихъ условіяхъ почти не растворима. Отдѣленная по этому методу циркона не была совершенно свободна отъ примѣси желѣза, однако количество послѣдняго было настолько мало, что не стоило его отдѣлять, и таковое опредѣлено было въ ней титрометрически. Амміачная жидкость, содержащая щелочи и щелочныя земли,

---

кислоты, гипосульфитный, способъ, основанный на дѣйствіи перекиси водорода, методъ, основанный на возстановленіи желѣза водородомъ, титрометрическій, электролитическій и др.

1) Mittheilungen aus der Königl. technischen Versuchsanstalten 10 132 (1892); 12 1052 (1892); 13 333 (1893); Bullet. de la Soc. chimique de Paris (3) 7 161 (1892).

раздѣлена была пополамъ: въ одной половинѣ опредѣлены были: марганецъ по методу Volhard-Gooch-Austin'a[1]), кальцій по способу осажденія щавелевокислымъ аммоніемъ, а магній — въ видѣ $Mg_2 P_2 O_7$, въ другой же дозированы щелочи по способу L. Smith'a. Способы эти общеизвѣстны, почему о нихъ лишь упоминается.

Вода опредѣлена была прямымъ путемъ въ отдѣльной навѣскѣ, равной 1,0922 грамма.

Для опредѣленія фтора была взята также отдѣльная навѣска минерала въ 1,6118 граммовъ, и таковой опредѣленъ былъ въ видѣ фтористаго кальція по методу Friedheim'a, при помощи сплавленія минерала съ чистымъ углекислымъ кали-натріемъ.

Наличность въ минералѣ желѣза въ одной лишь закисной формѣ окисленія избавила отъ необходимости дозировать послѣднюю въ отдѣльной навѣскѣ

Изъ только что описаннаго хода анализа явствуетъ, съ какими неимовѣрными трудностями и затратой времени сопряжено производство анализовъ минераловъ, содержащихъ значительное количество цирконовой земли при одновременномъ присутствіи желѣза, титановой и металлическихъ кислотъ. Къ счастію, въ нашемъ минералѣ совершенно отсутствовали церитовыя и гадолинитовыя земли, а также торій, такъ какъ, въ случаѣ ихъ наличности, трудности эти еще значительно возрасли бы вслѣдствіе необходимости освободить и ихъ отъ той же цирконовой земли, которая ихъ почти также не охотно оставляетъ, какъ титановую и металлическія кислоты.

Физическія свойства анализировавшагося вещества указываютъ на безспорную принадлежность его къ минералу, сходному съ вёлеритомъ, при чемъ среди подобныхъ минераловъ онъ ближе всего подходитъ къ *ловениту* (låvenit)[2]). Дѣйствительно, W. C. Brögger[3]), основываясь на анализахъ P. T. Cleve, даетъ этимъ минераламъ слѣдующій химическій составъ:

---

1) Annal. der Chemie und Pharmacie 198, 328; Zeitschrift für anorganische Chemie 1898, 17, 264.

2) Противъ причисленія изслѣдованнаго минерала къ этому минеральному виду есть однако весьма существенное выраженіе, о которомъ упомянуто было уже раньше: процессъ измѣненія нашего минерала, явствующій изъ тонкаго шлифа, совершенно иной, нежели låvenit'a, для котораго наиболѣе свѣжими разновидностями являются именно темныя, заподозрить же неполную свѣжесть нашего минерала внутри нѣтъ никакихъ основаній.

3) Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. B. 16 (1890), 339-350.

	I	II	III	IV	V
SiO_2	33.71	29.63	29.17	31.97	30.12
TiO_2	—	2.35	2.00	2.48	0.42
ZrO_2	31.65	28.79	28.90	30.63	16.11
Ta_2O_5 / Nb_2O_5	—	5.20	4.13	4.03	12.85
Ce_2O_3	—	—	—	—	0.66
Fe_2O_3	5.64	4.73	0.78	—	0.48
FeO	—	—	3.02	4.50	1.26
MnO	5.06	5.59	7.30	4.43	1.00
CaO	11.00	9.70	6.93	9.57	26.95
MgO	—	—	—	0.04	0.12
Na_2O	11.32	10.77	11.23	7.50	7.50
K_2O	—	—	—	0.32	—
Нерастворимаго остатка (циркона)	—	—	3.08	—	—
H_2O (I–II: потери отъ прокаливанія)	1.03	2.24	0.65	2.24	0.74
F	—	—	3.82	2.36	2.98
Итого	99.41%	99.00%	101.01%	100.07%	101.19%
O = 2 F =	—	—	1.60%	0.99%	1.24%
Сумма	99.41%	99.00%	99.41%	99.08%	99.95%.

I. Låvenit. Свѣтлая разновидность съ $^1/_3$ темной.
II. » Темная »
III. » Весьма темная »
Удѣльный вѣсъ свѣтлой разновидности 3.51, а темной 3.547.
IV. Минералъ, составляющій предметъ настоящей главы.
V. Вёлеритъ по анализу P. T. Cleve. Удѣльный вѣсъ 3.442.

Какъ показываютъ цифры этихъ пяти анализовъ, минералъ нашъ, лишь по нѣкоторымъ своимъ физическимъ свойствамъ сходный съ вёлеритомъ, существенно отличается отъ послѣдняго своимъ химическимъ составомъ: въ немъ почти вдвое больше цирконовой земли, втрое меньше металлическихъ кислотъ, въ два съ половиной раза больше окисловъ желѣза и въ четверо — марганца, но зато безъ малаго въ трое меньше извести. Ко всему этому вдобавокъ,

у насъ полнѣйшее отсутствіе даже слѣдовъ рѣдкихъ земель. Совокупность всѣхъ этихъ условій исключаетъ всякую возможность причисленія нашего минерала къ разновидностямъ вёлерита. Еще меньшее сходство проявляетъ нашъ минералъ по отношенію къ розенбушиту и гіортдалиту. Такимъ образомъ, мы должны притти къ выводу, что изслѣдовавшійся нами минералъ по своему химическому составу ближе всего стоитъ къ ловениту. На нахожденіе однако этого минерала на о. Цейлонѣ, въ литературѣ никакихъ свѣдѣній не имѣется.

Ноябрь 1912 г.
Химическая Лабораторія
Императорской Академіи Наукъ.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 ноября — 1 декабря 1913 года).

74) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 16, 15 ноября. Стр. 877—968. lex. 8⁰. — 1614 экз.

75) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXIX, № 4. Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля. Отдѣлъ E: Зоологія. Томъ II, вып. 4. (Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903 sous la direction du Baron E. Toll. Section E: Zoologie. Volume II, livr. 4). А. К. Линко. Зоопланктонъ Сибирскаго Ледовитаго океана по сборамъ Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 г. Съ 2 таблицами. (II + 54 + III стр.). 1913. 4⁰. — 800 экз. Цѣна 90 коп.; 2 Mrk.

76) **Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ**, преимущественно по коллекціямъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. Подъ редакціею Директора Музея акад. Н. В. Насонова. Насѣкомыя полужесткокрылыя (Insecta Hemiptera). Томъ VI. Выпускъ 1. А. Н. Кириченко. Dysodiidae и Aradidae. Съ 2 табл. и 90 рис. въ текстѣ. (II + III + II + 301 + I стр.). 1913. 8⁰. — 900 экз. Цѣна 1 руб. 50 коп.; 3 Mrk. 50 Pf.

77) **Образцы народной литературы якутовъ**, издаваемые подъ редакціей Э. К. Пекарскаго. II. Тексты. Образцы народной литературы якутовъ, собранные И. А. Худяковымъ. Выпускъ 1. Сказки 1—11. (190 стр.). 1913. 8⁰. — 360 экз. Цѣна 2 руб. 20 коп.; 5 Mrk.

78) **Сборникъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ.** Томъ XC, № 5. Хронологическій списокъ сочиненій, изданій и переводовъ Степана Ивановича Пономарева, составленный имъ самимъ. Изданъ подъ редакціей К. Я. Грота (I + 53 стр.). 1913. 8⁰. — 663 экз.
Цѣна 70 коп.; 1 Mrk. 50 Pf.

79) **Языковскій Архивъ.** Выпускъ 1-й. Письма Н. М. Языкова къ роднымъ за дерптскій періодъ его жизни (1822—1829). Подъ редакціей и съ объяснительными примѣчаніями Е. В. Пѣтухова. Изданіе Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ (I + VIII + 26 + 502 стр. + 1 портр. + 1 автогр.). 1913. lex. 8⁰. — 1012 экз.
Цѣна 2 руб. 25 коп.; 5 Mrk.

80) **Пушкинъ и его современники.** Матеріалы и изслѣдованія. Выпускъ XVII—XVIII. (III + 276 стр. + 5 табл.). 1913. 8⁰. — 713 экз.
Цѣна 1 руб. 50 коп.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Ноябрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 18.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ДЕКАБРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 DÉCEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и посторонннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ.—семь дней, второй корректуры, сверстанной,— три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ
ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 13 НОЯБРЯ 1913 ГОДА.

Членъ-корреспондентъ Академіи Луи Дюпаркъ (L. Duparc) письмомъ на имя Президента Академіи отъ 15 ноября н. ст. с. г. выразилъ благодарность за привѣтствіе, выраженное ему Академіей въ день его 25-лѣтняго юбилея.

(Прот. XI зас. 18 сентября с. г., § 533).

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ А. С. Фаминцынъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія статьи Н. А. Монтеверде и В. Н. Любименко (N. A. Montéverdé et V. N. Liubimenko): „Изслѣдованія надъ образованіемъ хлорофилла у растеній. III. О примѣненіи спектроколориметрическаго метода количественнаго анализа при изученіи вопроса о накопленіи хлорофилла, ксантофилла и каротина въ растеніи (съ однимъ рисункомъ). IV. О родоксантинѣ и ликопинѣ (съ тремя таблицами рисунковъ). [Recherches sur la formation de la chlorophylle chez les plantes. III. Sur l'application de la methode spectrocolorimetrique à l'analyse quantitative de l'accumulation de la chlorophylle, de la xantophylle et de la carotine dans les plantes — Avec une planche. IV. Sur la rodoxantine et la lycopine. — Avec 3 planches]. Смѣта на рисунки исчислена въ 220 рублей.

Положено напечатать эти статьи въ „Извѣстіяхъ“ Академіи и смѣту на рисунки утвердить.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ статью профессора С.-Петербургскаго Университета Н. А. Булгакова, озаглавленную „Coëfficient de „selfinduction“ d'une bo-

bine, ayant la forme d'un ruban tourné en spirale" (О коэффиціентѣ самоиндукціи ленточной спирали).

Въ этой статьѣ профессоръ Булгаковъ выводитъ общую формулу для коэффиціента самоиндукціи ленточной спирали и примѣняетъ затѣмъ полученное имъ довольно сложное выраженіе къ числовому примѣру, заимствованному изъ практики. Согласіе между вычисленной по теоріи и непосредственно наблюденной величиной коэффиціента самоиндукціи получилось достаточно хорошее: разница составляетъ всего только около 4%.

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ".

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" статью завѣдующаго сѣтью аэрологическихъ станцій Романовской Аэрологической Обсерваторіи М. М. Рыкачева, озаглавленную „Метеорологическія наблюденія и наблюденія въ разныхъ слояхъ атмосферы, произведенныя съ плавучаго маяка Люзерортъ" (Observations météorologiques et observations dans les différentes couches de l'atmosphère faites au phare flottant Luserort).

Лѣтомъ текущаго года М. М. Рыкачевъ былъ командированъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіей на плавучій маякъ Люзерортъ для производства какъ нѣкоторыхъ метеорологическихъ наблюденій, такъ и для выясненія вопроса о возможности организовать систематическое поднятіе змѣевъ съ метеорографами съ плавучихъ маяковъ. Такія поднятія, если бы они были организованы въ мало-мальски широкомъ масштабѣ, имѣли бы, несомнѣнно, большое значеніе для выясненія хода различныхъ метеорологическихъ элементовъ на различныхъ высотахъ надъ свободной водной поверхностью.

Хотя наблюденія, произведенныя М. М. Рыкачевымъ, и были весьма краткосрочны, и полученные имъ результаты не допускаютъ, слѣдовательно, какого-либо широкаго обобщенія, но тѣмъ не менѣе ему удалось обнаружить нѣкоторыя довольно характерныя черты въ суточномъ ходѣ различныхъ метеорологическихъ элементовъ на разныхъ высотахъ, представляющія собою нѣкоторый интересъ. Во всякомъ случаѣ выяснилось, что систематическое пусканіе змѣевъ съ плавучихъ маяковъ представляется дѣломъ вполнѣ возможнымъ. Такія наблюденія могли бы дать со временемъ важный матеріалъ для изслѣдованія физико-метеорологическихъ свойствъ верхнихъ слоевъ атмосферы.

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ".

Академикъ В. В. Заленскій представилъ для напечатанія въ „Трудахъ Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Зоологической Станціи" свою работу: „Embryonale Entwicklungsgeschichte der *Salpa Zonaria*". (Эмбріональное развитіе *Salpa Zonaria*) При этомъ академикъ В. В. Заленскій читалъ слѣдующее:

„Въ этой работѣ я излагаю мои изслѣдованія, произведенныя на Виллъфраншской Зоологической Станціи въ послѣдніе два года. Результаты этой работы слѣдующіе:

„1) Мои изслѣдованія привели меня къ подтвержденію высказаннаго мною прежде взгляда, что зародышъ у сальпъ строится главнымъ образомъ на счетъ неоплодотворенныхъ элементовъ, происходящихъ отъ фолликулярнаго эпителія, при чемъ и потомки оплодотворенныхъ элементовъ принимаютъ также участіе въ построеніи зародыша.

„2) Никакого поѣданія неоплодотворенныхъ элементовъ оплодотворенными, на которое указывали другіе изслѣдователи, не происходитъ.

„3) Бластомеры дѣлятся сначала митотическимъ путемъ, потомъ, начиная съ дѣленія на 10, дѣлятся помощью амитоза, что представляетъ выгоду въ томъ отношеніи, что дѣленіе происходитъ гораздо энергичнѣе и быстрѣе.

„4) Послѣ окончанія сегментаціи образуется первичная пищевая полость и клоакальная полость, стѣнки которыхъ представляютъ энтодермъ. Въ это же время обособляется наружный слой клѣтокъ, который образуетъ эктодермъ. Масса клѣтокъ, лежащихъ между этими двумя слоями, составляетъ мезодермъ. Обособившіеся такимъ образомъ зародышевые листы, изъ которыхъ строятся органы, происходятъ какъ изъ неоплодотворенныхъ, такъ и изъ оплодотворенныхъ элементовъ.

„5) Образованіе органовъ происходитъ по типу, сходному съ общимъ типомъ органогенеза у туникатъ вообще.

„6) Нервный ганглій образуется изъ эктодерма. Въ развитіи нервнаго ганглія замѣчательно раздѣленіе его на три мозговыхъ пузыря, подобныхъ тѣмъ, которые являются при развитіи головного мозга у позвоночныхъ.

„7) Перикардій образуется изъ двухъ выростовъ первичной пищеварительной полости, которые совершенно сходны съ прокардіями асцидій. Эти выросты сливаются вмѣстѣ и образуютъ одинъ перикардіальный мѣшокъ, который, углубляясь, даетъ начало сердцу.

„8) Первичная пищеварительная полость, превращающаяся въ дыхательную полость, очень рано прорывается двумя симметричными отверстіями въ клоакальную полость. Эти отверстія составляютъ жаберныя щели.

„9) Первичная пищеварительная полость даетъ большіе полые отростки къ плацентѣ, которые врѣзываются въ плаценту и раздѣляютъ ее на дѣтскую плаценту, остающуюся въ зародышѣ и впослѣдствіи тамъ всасывающуюся, и на материнскую, остающуюся въ тѣлѣ матери.

„10) Пищеварительный каналъ образуется въ видѣ слѣпаго отростка отъ задней части первичной пищеварительной полости. Замѣчательно его соединеніе съ элеобластомъ, берущимъ начало изъ мезодерма. Элеобластъ представляетъ полый мѣшокъ. Соединеніе его съ кишкой происходитъ очень рано и уничтожается къ концу развитія. По всей вѣроятности, это имѣетъ значеніе для питанія зародыша.

„Моя работа будетъ сопровождаться рисунками въ текстѣ, исполненіе которыхъ, по цѣнамъ фирмы Ангерера въ Вѣнѣ, будетъ приблизительно стоить не выше 600 руб., можетъ быть гораздо меньше. Въ настоящее время это вычислить трудно, посылать же рисунки для составленія смѣты рисковано, такъ какъ они въ дорогѣ стираются.

„Я покорнѣйше прошу выдать мнѣ 100 отдѣльныхъ оттисковъ (50 сверхъ положенныхъ) за плату по расчету бумаги".

Положено напечатать въ „Трудахъ Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи", смѣту на рисунки утвердить и разрѣшить выдать 50 оттисковъ сверхъ нормы за плату по разсчету бумаги, о чемъ сообщить въ Типографію.

Директоръ Севастопольской Біологической Станціи академикъ В. В. Заленскій представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи" работу Н. М. Воскресенскаго „О нахожденіи въ Черномъ морѣ у Севастополя рода *Salmacina*" (Sur la presence du *Salmacina* dans la mer Noire près du Sébastopol).

„Аннелида, принадлежащая къ этому роду, была извѣстна давно, но была ошибочно опредѣлена, какъ родъ *Varmilia*. Воскресенскій изслѣдовалъ ее подробнѣе и пришелъ къ заключенію, что она принадлежитъ къ роду *Salmacina*. Онъ даетъ подробное описаніе систематическихъ признаковъ этой аннелиды, сопровождая его 6 рисунками, которые могутъ быть включены въ текстъ и исполнены цинкографическимъ путемъ. Исполненіе ихъ, вѣроятно, не превыситъ 20 рублей.

„Корректуры этой работы прошу выслать по адресу: Кіевъ, Зоологическая Лабораторія, Николаю Михайловичу Воскресенскому".

Положено напечатать представленную работу въ „Трудахъ Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи" и смѣту на рисунки утвердить.

Академикъ В. И. Вернадскій просилъ Отдѣленіе разрѣшить ему перепечатать 3-мъ изданіемъ его „Записку о необходимости изслѣдованія радіоактивныхъ минераловъ". Сейчасъ осталось около 40 экземпляровъ 2-го изданія, которое быстро расходится. Изданіе это имѣетъ значеніе съ точки зрѣнія освѣдомленія о положеніи дѣлъ интересующихся лицъ. Третье изданіе будетъ дополнено и переработано. Академикъ В. И. Вернадскій проситъ издать Записку въ 500 экземплярахъ и пустить ее въ продажу.

Разрѣшено.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" работу А. Е. Ферсмана „Къ вопросу о природѣ кварцевъ изъ гранитопорфировъ (A. Fersman. „Sur la nature des cristaux du quartz des roches porphyriques").

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ".

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ работу Попова „Кристаллы барита съ горы Букувки“ съ 1 рисункомъ (S. Popov „Cristaux de baryte de la montagne Bukuvka“).

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ статью К. Е. Егорова „О находкѣ радіоактивныхъ минераловъ на Байкалѣ“ (съ 2 рисунками) (C. Egoroff—C. Egorov „Sur la découverte des minéraux radioactifs sur les bords du lac Bajkal“).

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ свой трудъ подъ заглавіемъ: „Ueber das elektrische Leitvermögen in Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten, sowie in Estern und Basen als Solventien. II Teil (Mit einer Figur)“ (П. И. Вальденъ. Объ электропроводности въ углеводородахъ и ихъ галоидопроизводныхъ, а равно въ эфирахъ и основаніяхъ, какъ растворителяхъ. Часть II, съ 1 рисункомъ).

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ V часть изслѣдованій Г. П. Черника подъ заглавіемъ: „Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія. V“ (G. P. Černik. Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan. V).

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ“.

Академикъ А. П. Карпинскій представилъ экземпляръ своей статьи „Мѣсторожденія ископаемаго угля на восточномъ склонѣ Урала“, опубликованной Геологическимъ Комитетомъ.

Положено передать книгу въ I-ое Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ А. П. Карпинскій довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Комиссія, выбранная для обсужденія записки академика В. И. Вернадскаго о необходимости немедленныхъ ассигнованій на изслѣдованіе мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ и на оборудованіе минералогической лабораторіи для изслѣдованія добываемыхъ минераловъ (Прот. XIV зас. 30 октября с. г., § 652), имѣла засѣданіе 2 ноября и выработала докладъ, по которому исполненія, согласно даннымъ Отдѣленіемъ въ прошломъ засѣданіи указаніямъ, уже сдѣланы.

Положено принять къ свѣдѣнію и докладъ Комиссіи напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ князь Б. Б. Голицынъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что первое засѣданіе Комитета Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, предусмотрѣннаго новымъ уставомъ Обсерваторіи, назначено Августѣйшимъ Президентомъ Академіи на четвергъ 21 ноября.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ слѣдующее:

„Въ 1894 г. прекратился выходъ въ свѣтъ основаннаго въ 1869 году покойнымъ Г. И. Вильдомъ особаго „Метеорологическаго сборника“, „Repertorium für Meteorologie“. Съ тѣхъ поръ ученые труды персонала Обсерваторіи печатались въ изданіяхъ Академіи Наукъ.

„Вслѣдствіе предстоящаго значительнаго расширенія научной дѣятельности Обсерваторіи, предусмотрѣнной новыми штатами ея и уставомъ, представляется необходимымъ снова создать собственный органъ Обсерваторіи для научныхъ работъ какъ ея персонала, такъ и постороннихъ ученыхъ, со включеніемъ въ програму его не только работъ по метеорологіи и земному магнетизму, но и геофизики вообще.

„Поэтому я предлагаю назвать это новое изданіе „Геофизическій сборникъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи“ (Repertorium für Geophysik). Выходить онъ будетъ выпусками; три выпуска составятъ одинъ томъ.

„Необходимость изданія такого сборника, помимо естественнаго желанія имѣть для спеціальныхъ трудовъ свой собственный спеціальный органъ, обусловливается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что уже теперь, когда работъ появляется сравнительно немного, приходится ждать нерѣдко цѣлый годъ, чтобы представленная Конференціи работа появилась въ Запискахъ Академіи; съ увеличеніемъ же числа работъ появленіе въ свѣтъ работы можетъ затягиваться еще больше.

„Наконецъ, свой собственный органъ необходимъ для поддержанія обмѣна изданіями съ другими аналогичными учрежденіями въ Россіи и за границею.

„Что касается стоимости этого изданія, то на первое время Обсерваторія не потребуетъ на него особыхъ кредитовъ и покроетъ расходы на изданіе изъ своихъ сбереженій.

„Проектъ созданія такого сборника я вношу въ Комитетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи на первомъ его засѣданіи.

„О такомъ моемъ предположеніи имѣю честь довести до свѣдѣнія Физико-Математическаго Отдѣленія“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее письмо М. Баярунаса отъ 31 октября с. г. съ пути изъ Ростова въ Тифлисъ:

„Поѣздка моя въ Саратовъ окончилась довольно неудачно, такъ какъ Архивная Комиссія зачислила челюсть Mososaur'а, найденнаго около околицы деревни Сергіевки, въ свои коллекціи и отдать его (мнѣ) Геологическому Музею безъ рѣшенія общаго собранія теперь не можетъ. Такъ какъ предсѣдатель Архивной Комиссіи въ это время былъ боленъ, то я ограничился только заявленіемъ въ книгѣ посѣтителей о желательности передачи челюсти и позвонковъ Геологическому Музею.

„Нельзя ли, Ѳеодосій Николаевичъ, подѣйствовать на нихъ черезъ Академію? Бумага отъ Академіи на нихъ можетъ произвести впечатлѣніе.

„Поѣздка на мѣсто находки также въ общемъ довольно неудачна благодаря невылазной грязи (4 часа—12 верстъ) и дождю, лившему почти безъ перерыва три дня. Профиль записалъ только приблизительно, хотя опредѣленно можно сказать, что скелетъ найденъ въ пескахъ, лежащихъ непосредственно надъ глинами мергелистыми съ *Belemnitella lanceolata*, *Ostrea* sp. и др. Повидимому хвостъ и черепъ были разрушены уже давно, но туловище съ оконечностями и нижняя челюсть разрушены при неумѣлой раскопкѣ. Позвонки мозозавровъ и обломки другихъ костей найдены мною еще въ двухъ мѣстахъ выходовъ тѣхъ же песковъ на разстояніи около версты отъ мѣстонахожденія перваго звѣря. Вообще это мѣсто, повидимому, можетъ дать порядочный матеріалъ по мозозаврамъ. Я просилъ крестьянъ не дѣлать самимъ раскопокъ, а извѣщать кого-либо изъ членовъ Архивной Комиссіи. Для поощренія я выдалъ три рубля тому крестьянину, который первый обратилъ серьезное вниманіе на кости.

„Въ Новочеркасскѣ осматривалъ нѣкоторыя кости. Оказалось, что такъ называемый „крокодилъ“ представляетъ небольшого кита. Изъ нихъ одинъ китъ почти совсѣмъ цѣльный, два болѣе раздавленные. Раскопки на зиму прекращены, но надзоръ за мѣстомъ ихъ установленъ“.

Непремѣнный Секретарь увѣдомилъ Отдѣленіе, что имъ, согласно указаніямъ академика Ѳ. Н. Чернышева, послано 9 ноября с. г. письмо на имя предсѣдателя Саратовской Ученой Архивной Комиссіи Н. Н. Минха съ просьбой отъ имени Конференціи переслать указанныя въ письмѣ г. Баяруваса находки въ Академію.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 13 ноября 1913 года (къ § 720).

Докладъ Комиссіи по изслѣдованію мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ, избранной въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія Императорской Академіи Наукъ 30 октября 1913 года.

Сейчасъ вновь выдвинулся въ общемъ сознаніи вопросъ о радіи и его мѣсторожденіяхъ. Къ глубокому интересу, который возбуждали его свойства въ наукѣ, присоединились новыя данныя. Успѣхи медицины поставили на очередь использованіе солей радія и мезоторія для лѣченія болѣзней, и за послѣдніе $1^1/_2$ года достигнуты въ этомъ отношеніи, по словамъ спеціалистовъ, серьезные результаты въ излѣченіи раковыхъ заболѣваній.

Жизнь требуетъ предоставленія достаточныхъ количествъ этихъ солей въ распоряженіе больницъ и лѣчебныхъ учрежденій, а между тѣмъ ихъ запасы, находящіеся сейчасъ на рынкѣ или могущіе поступить туда въ ближайшее время, едва ли въ состояніи правильно удовлетворять растущую потребность. Не говоря о возможномъ вздорожаніи и безъ того дорогихъ препаратовъ этихъ тѣлъ, не исключена возможность ихъ недостачи или медленности въ удовлетвореніи требованій на нихъ. Особеннаго вниманія заслуживаетъ положеніе этого дѣла въ Россіи, такъ какъ у насъ сейчасъ нѣтъ правильной разработки радіевыхъ рудъ, и въ то же время въ нашей странѣ не сосредоточены значительные запасы добытыхъ солей радія или могущихъ ихъ дать радіевыхъ рудъ, какъ это сдѣлано во Франціи, Англіи, Германіи, Австро-Венгріи и Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки.

Необходимо или усиленно пріобрѣсти возможно бо́льшія количества радіевыхъ и мезоторіевыхъ солей, или открыть въ предѣлахъ нашей страны источники ихъ полученія. Очевидно, задача перваго рода не можетъ быть выполнена сейчасъ, въ моментъ подъема общаго вниманія къ этимъ тѣламъ. И очень возможно, что мы находимся только въ началѣ этого подъема, и что сознаніе важности, силы и, очевидно, возможной благотворности того великаго и своеобразнаго источника энергіи, который открытъ намъ въ радіоактивныхъ элементахъ, будетъ въ дальнѣйшемъ только

расти. Къ тому же, очевидно, нежелательно ставить научныя и жизненныя потребности нашей страны въ условія, отъ насъ независящія. Съ этимъ можно мириться лишь при отсутствіи другихъ выходовъ къ удовлетворенію этихъ потребностей.

Очевидно, соображенія эти и другія, всѣмъ ясныя, неотложно требуютъ нахожденія и использованія источниковъ радія и мезоторія, если они имѣются въ предѣлахъ нашей страны въ достаточномъ количествѣ.

Въ сознаніи этой необходимости въ Императорской Академіи Наукъ уже въ 1909 году былъ поставленъ на очередь вопросъ о необходимости изученія мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ въ предѣлахъ Россійской Имперіи, и весной 1910 года Академія Наукъ, лишенная въ то время всякой матеріальной возможности помочь этому дѣлу, входила съ представленіемъ въ Министерство Народнаго Просвѣщенія объ ассигнованіи средствъ, необходимыхъ для начала дѣла. Свои ходатайства Академія вновь повторяла осенью 1910 года и весною 1911 года. Въ концѣ концовъ, послѣ нѣсколькихъ ходатайствъ Академія Наукъ получила 14 000 рублей изъ государственныхъ источниковъ и 2 500 рублей пожертвованій отъ горнаго инженера Богушевскаго, всего 16 500 рублей, вмѣсто просимыхъ ею 46 000 рублей, на производство экспедиціоннаго разслѣдованія радіевыхъ мѣсторожденій Россіи и созданіе Минералогической лабораторіи для изслѣдованія полученныхъ продуктовъ. На эти средства сейчасъ ведутся изслѣдованія, и создана Минералогическая лабораторія для обработки собраннаго матеріала. Но очевидно, медленное и столь ограниченное поступленіе средствъ не позволило ни правильно развернуть это дѣло, ни повести его столь энергично, какъ того требуетъ его существо и его значеніе. Въ мотивахъ, по которымъ Академія Наукъ получила отказъ въ удовлетвореніи цѣликомъ своего послѣдняго ходатайства, было указано, что нужныя для веденія дѣла средства она можетъ взять изъ той суммы на ученыя предпріятія, какая имѣется въ ея распоряженіи по новымъ штатамъ. Однако, всѣмъ извѣстно, сколь недостаточна эта сумма для удовлетворенія все растущей и долго сдавленной изъ-за отсутствія денежныхъ средствъ текущей дѣятельности Академіи Наукъ. Академія Наукъ вынуждена удовлетворять изъ этого источника лишь часть своихъ научныхъ потребностей, ограничивать работу или изыскивать другія средства на ея исполненіе. Для всякаго члена Академіи Наукъ ясно, что получать изъ этой суммы средства на радіевыя работы немыслимо безъ нарушенія другихъ столь же научно важныхъ потребностей Академіи. Къ тому же дѣло изслѣдованія радіоактивныхъ мѣсторожденій Россіи имѣетъ — помимо научнаго — громадное практическое значеніе и требуетъ исполненія внѣ очереди, такъ какъ вызывается запросами дня и потому, очевидно, не можетъ лечь въ бо́льшей своей части на средства Академіи Наукъ, идущія на удовлетвореніе ея обычныхъ и текущихъ потребностей. Все же Академія Наукъ смогла направить на это дѣло часть своихъ средствъ, и ей пришли на помощь

другія учрежденія. Такъ, на средства Общества содѣйствія опытнымъ наукамъ имени Леденцова въ Москвѣ была оборудована спектроскопическая часть Минералогической лабораторіи; на средства Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества произведена одна изъ поѣздокъ на Байкалъ; на средства Кабинета Его Императорскаго Величества начато предварительное разслѣдованіе торіанитовыхъ розсыпей бассейна Газимура. На средства Академіи Наукъ и ея учрежденій содержится и частію оборудована Минералогическая лабораторія, совершены экспедиціи въ Ильменскія горы и въ Сибирь.

Нужныя на изслѣдованія средства поступали медленно, въ разное время и, очевидно, не дали возможности повести дѣло разслѣдованія радіоактивныхъ рудъ, какъ слѣдуетъ. Они далеко не достигаютъ той суммы въ 46 000 руб., которая была выставлена въ 1910—1911 годахъ, какъ минимальная. Къ тому же при первыхъ расчетахъ стоимость Минералогической лабораторіи и ея организаціи была недооцѣнена, и, какъ будетъ видно ниже, она по существу дѣла требуетъ гораздо бо́льшихъ средствъ, чѣмъ это раньше предполагалось.

Прошло нѣсколько лѣтъ послѣ начала дѣла, и сейчасъ жизнь потребовала отвѣта на вопросъ, поставленный въ 1910 году Академіей Наукъ. Отвѣта этого мы дать не можемъ, такъ какъ не имѣемъ достаточныхъ средствъ для его рѣшенія. Въ виду этого необходимость предоставленія такихъ средствъ обратила сейчасъ на себя всеобщее вниманіе. По иниціативѣ профессора В. Ѳ. Снегирева на это обратили вниманіе медицинскія учрежденія Москвы; въ Московскую Городскую Думу внесено предложеніе объ оказаніи матеріальной помощи нашимъ изслѣдованіямъ; въ Государственную Думу внесено законопожеланіе объ ассигнованіи 100 000 руб. въ распоряженіе Академіи Наукъ на изслѣдованіе мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ въ Россіи и о правильной организаціи нужной для этого Минералогической лабораторіи. Больничная Комиссія С.-Петербургской Городской Думы подняла вопросъ о ходатайствѣ Городской Думы передъ правительствомъ о поддержкѣ нашихъ изслѣдованій.

Мы видимъ, такимъ образомъ, что сознаніе необходимости этихъ изслѣдованій проникаетъ въ разнообразные круги. При этихъ условіяхъ въ данный моментъ намъ кажется вполнѣ своевременнымъ выступленіе Академіи Наукъ, новое ея ходатайство передъ законодательными учрежденіями о предоставленіи ей достаточныхъ средствъ для правильной и прочной постановки дѣла разслѣдованія мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ Россіи и изслѣдованія ихъ свойствъ.

Средства эти необходимы для окончанія начатыхъ работъ и для начала новыхъ.

Въ 1911—1913 годахъ организованы были Академіей Наукъ изслѣдованія радіоактивныхъ минераловъ въ Ферганѣ, Сибири, на Кавказѣ, Закавказьи, Уралѣ. Результаты для Кавказа и Закавказья получились

съ точки зрѣнія радіоактивныхъ рудъ отрицательные. Они не оказались въ мѣстностяхъ, для которыхъ имѣлись указанія на нихъ въ научной литературѣ, или въ которыхъ можно было предполагать ихъ присутствіе по нѣкоторымъ научнымъ соображеніямъ. Однако, работа для Кавказа не закончена—требуются разслѣдонанія еще по крайней мѣрѣ двухъ недостаточно изученныхъ мѣсторожденій.

Для Урала изслѣдованы старыя, давно указанныя мѣсторожденія радіоактивныхъ рудъ, и въ нѣсколькихъ мѣстахъ открыты новыя. Однако, нигдѣ здѣсь мы пока не имѣемъ ясныхъ наведеній на возможность полученія радіоносныхъ минераловъ въ количествахъ, позволяющихъ начать практическую развѣдку. Въ то же самое время съ научной точки зрѣнія — генезиса и свойствъ радіоактивныхъ минераловъ — эти изслѣдованія требуютъ энергичнаго дальнѣйшаго разслѣдованія и обѣщаютъ много новаго и интереснаго.

Средства, остающіеся въ распоряженіи Академіи отъ ранѣе ассигнованныхъ суммъ, достаточны для окончанія начатыхъ работъ на Кавказѣ и на Уралѣ, и новыхъ ассигновокъ эти изслѣдованія не должны потребовать, если только не откроется что нибудь совсѣмъ неожиданное.

Но имѣющіяся средства совершенно недостаточны какъ разъ для изслѣдованія наиболѣе важныхъ съ практической точки зрѣнія мѣсторожденій Ферганы, Прибайкалья и Нерчинскаго края. Здѣсь есть указанія на радіевыя руды, заслуживающія серьезнаго вниманія и провѣрки.

Въ Ферганѣ, въ Тюя-Муюнѣ, мы имѣемъ гнѣздовое мѣсторожденіе ванадіевыхъ соединеній уранила, кальція и мѣди. Мѣсторожденіе это принадлежитъ частной компаніи, которая добыла здѣсь много тысячъ пудовъ урановой руды — но до сихъ поръ не произвела разслѣдованія мѣсторожденія, которое позволяло бы опредѣлить имѣющіеся здѣсь запасы. Компанія эта — Общество ферганскихъ металловъ — имѣетъ въ Петербургѣ заводъ, гдѣ разрабатываются ферганскія руды на ванадій, мѣдь и уранъ, и сейчасъ въ ея складахъ имѣются значительные запасы обогащенныхъ радіемъ остатковъ, которые постепенно сбываются за границу. Въ этихъ остаткахъ находятся количества солей радія, которыя по разнымъ указаніямъ достигаютъ 2, а можетъ быть и больше граммъ. Конечно, всѣ эти указанія требуютъ провѣрки. Неясно также, весь ли радій руды попалъ въ радіевые остатки. Тѣмъ не менѣе едва ли слѣдуетъ отнестись безразлично къ нахожденію здѣсь, въ С.-Петербургѣ значительнаго запаса солей радія.

Руды на радій въ Тюя-Муюнѣ представляются совершенно исключительными по своему составу. Главной рудой является землистое тѣло, минералогически новое, до сихъ поръ окончательно не изслѣдованное, очень богатое V, U, Cu, Ca, но содержащее цѣлый рядъ другихъ химическихъ элементовъ—As, Bi, Tl, Pb и т. д. Какъ продукты его измѣненія, являются разнообразныя соединенія ванадіевыхъ кислотъ, частію радіоактивныя, какъ тюямунитъ, такъ и нерадіоактивныя, какъ туранитъ, моттрамитъ,

алаптъ. Среди минераловъ, здѣсь находящихся, мы имѣемъ нѣсколько новыхъ тѣлъ, химическое изслѣдованіе которыхъ представляетъ собою большія трудности и далеко не закончено.

Само мѣсторожденіе лежитъ въ области палеозойскихъ известняковъ, имѣетъ характеръ гнѣзда, связаннаго съ очень многочисленными въ этой области пещерами; соединенія, содержащія ванадій, выпали изъ водныхъ — вѣроятно горячихъ — растворовъ. Ничто не указываетъ, чтобы это гнѣздо являлось въ этой области единственнымъ.

Къ сожалѣнію, мы не имѣемъ здѣсь вполнѣ надежнаго руководительства въ сравненіи съ другими аналогичными мѣсторожденіями. Не говоря уже о томъ, что минералогія соединеній ванадія изучена очень мало— для Тюя-Муюна нигдѣ неизвѣстно сходныхъ отложеній. Наиболѣе близки мѣсторожденія Ута и Колорадо, которыя сейчасъ являются виднымъ источникомъ радія на міровомъ рынкѣ. Однако, здѣсь главной рудой на радій являются ванадаты уранилъ-кальція и уранилъ-калія—карнотитъ и какъ теперь оказывается тюямунитъ, который былъ описанъ Ненадкевичемъ изъ Ферганскихъ мѣсторожденій. Эти американскія мѣсторожденія лежатъ въ песчаникахъ, занимаютъ большія пространства, образуя гнѣздовыя обогащенія вблизи сбросовъ — тектоническихъ нарушеній земной коры. Они недостаточно изучены и сейчасъ энергически изучаются Американскимъ Геологическимъ Комитетомъ и Руднымъ Департаментомъ Вашингтонскаго Правительства. Во всякомъ случаѣ сравненіе съ этими мѣсторожденіями заставляетъ скорѣе ожидать возможности нахожденія новыхъ отложеній въ Ферганѣ. Мѣстные жители упорно указываютъ на ихъ присутствіе.

Все это заставляетъ внимательно отнестись къ изученію Ферганскихъ мѣсторожденій, гдѣ необходимо: 1) произвести изслѣдованіе радіоактивности источниковъ, осадковъ пещеръ, воздуха въ нѣкоторыхъ мѣстахъ; 2) изслѣдовать мѣсторожденіе Тюя-Муюна и провѣрить указанія на другія ему аналогичныя. Чрезвычайно желательно выяснить болѣе точно тектонику этой мѣстности, очень сложную. Это сейчасъ вполнѣ возможно сдѣлать, такъ какъ Геологическій Комитетъ подготовляетъ геологическую карту этой мѣстности и необходимо будетъ лишь произвести болѣе детальную геологическую съемку даннаго района. Естественнымъ представляется для Академіи Наукъ снестись по этому дѣлу съ Геологическимъ Комитетомъ.

Предварительное разслѣдованіе Ферганскихъ радіоактивныхъ мѣсторожденій потребуетъ 30 000 рублей, причемъ работа можетъ быть разложена на 2 года. Сумма эта слагается слѣдующимъ образомъ:

Стоимость полевой работы трехъ геологовъ или минераловъ въ теченіи 4 мѣсяцевъ (проѣздъ, содержаніе на мѣстѣ, наемъ лошадей и т. п.) по 2 500 руб. каждый	7 500 руб.
Вознагражденіе этихъ лицъ за обработку матеріала въ теченіи года для представленія отчета по 2 000 руб.	6 000 „

Пріобрѣтеніе инструментовъ, необходимыхъ для полевой работы, какъ-то фонтоскоповъ, аппаратовъ для изслѣдованія радіоактивности воздуха, приспособленій для бура и изслѣдованія пещеръ и т. д. . . . . 3 500 руб.

Наемъ людей и помощниковъ . . . . 3 000 „

Расходы, связанные съ неизбѣжными грубыми развѣдками — небольшими буровыми и т. п. работами (поисковыя работы) . . . . 10 000 „

Второй областью, подлежащей изслѣдованію, является Прибайкалье. Здѣсь мы имѣемъ область совершенно другихъ породъ и другихъ радіоактивныхъ минераловъ. Что касается послѣднихъ, то имѣющіяся въ Академіи образцы указываютъ на новые, раньше неизвѣстные минералы, или новыя ихъ разности. Радіоактивные минералы изъ группы ортитовъ, бетафитовъ и тому подобныхъ связаны съ областью гранитныхъ породъ Мѣсторожденіе это тоже совершенно своеобразно; нѣкоторую аналогію ему представляютъ открытыя въ 1911—1912 годахъ мѣсторожденія Мадагаскара, которыя изучаются по распоряженію французскаго правительства академикомъ Лакруа въ Парижѣ. Изслѣдованіе Прибайкалья потребуетъ бо́льшихъ суммъ, такъ какъ здѣсь стоимость работы отдѣльнаго изслѣдователя, по опыту Геологическаго Комитета, значительно больше, до 7 500 руб. въ годъ. Сверхъ сего здѣсь нѣтъ топографическихъ картъ. Слѣдовательно возможно, что придется сперва вести топографическую съемку. Общая сумма расходовъ должна быть исчислена не менѣе 58 000 руб., причемъ работу надо разложить на два, можетъ быть частію даже на три года. Сумма эта слагается слѣдующимъ образомъ:

1) Содержаніе и полевая работа 2 топографовъ по 4 500 рублей въ годъ каждый (по опыту Геологическаго Комитета); на два года . . . . 18 000 руб.

2) Полевая работа 2 геологовъ или минералоговъ въ теченіи 2 лѣтъ по 5 500 руб. въ годъ каждый, не считая ихъ вознагражденія . . . . 22 000 „

3) Вознагражденіе труда 2 минералоговъ или геологовъ въ теченіи 2 лѣтъ до представленія отчета . . . . 8 000 „

4) Поисковыя работы . . . . 10 000 „

Наконецъ третій районъ представляетъ область торіанитовъ на земляхъ Кабинета Его Императорскаго Величества въ Нерчинскомъ округѣ, открытыхъ горн. инженеромъ С. Д. Кузнецовымъ. Торіанитъ, извѣстный одно время на Цейлонѣ, далъ значительную часть того радія, который сейчасъ находится въ рукахъ человѣчества. Это соединеніе, 90—95% котораго состоитъ изъ окисей тора и урана, съ преобладаніемъ тора. Радій и мезоторій изъ него добываются безъ особыхъ затрудненій.

Общая стоимость этой работы должна быть исчислена въ суммѣ 20 000 руб., при чемъ сумма эта должна быть разложена на 2 года *):

1) Топографъ, его полевая работа и отчетъ . . . . . 4 500 руб.
2) Полевая работа минералога и его помощника . . . 6 500 „
3) Оплата труда минералога и помощника . . . . . . 3 000 „
4) Поисковыя работы . . . . 6 000 „

Очевидно, направляя главное вниманіе на эти области, въ которыхъ есть благонадежные признаки радіоактивныхъ рудъ, нельзя для окончательнаго выясненія вопроса оставлять безъ вниманія и такія мѣстности, гдѣ можно по тѣмъ или инымъ соображеніямъ ожидать встрѣтить руды радія или мезоторія.

Такимъ является Алтай съ указаніями на радіоактивные ортиты и монациты и монацитовыя розсыпи Нерчинскаго округа. Вмѣстѣ съ тѣмъ было бы желательно направить разслѣдованія въ области, гдѣ до сихъ поръ радіоактивные минералы не указаны, но гдѣ они могутъ быть Такова область древнихъ пермскихъ песчаниковъ въ предѣлахъ Пермской, Уфимской и Оренбургской губ., гдѣ въ XVIII и первой половинѣ XIX вѣка шла разработка мѣдныхъ рудъ. Эти мѣста имѣютъ много аналогій съ областью американскихъ мѣсторожденій Ута и Колорадо и здѣсь встрѣчены ванадіевыя и хромовыя соединенія, аналогично тому, что извѣстно и тамъ. На изслѣдованія этихъ мѣстъ необходимо имѣть въ теченіи 3 лѣтъ 10 000 рублей, считая вознагражденіе труда геологовъ и минералоговъ по 1 500 руб. въ годъ — 4 500 руб. и расходы, связанные съ пріобрѣтеніемъ инструментовъ, разъѣздами и т. п. 5 500 рублей.

Наконецъ, самое важное орудіе при этой работѣ—организація лабораторіи. Минералогическая лабораторія, конечно не стоитъ такъ дорого, какъ радіевая лабораторія, но Минералогическій Институтъ, приспособленный для изслѣдованія радіоактивныхъ минераловъ, стоитъ гораздо дороже, чѣмъ обычная Минералогическая лабораторія. Считая организацію спектроскопической работы на средства Общества Леденцова, сейчасъ затрачено на лабораторію болѣе 8 000 рублей — но еще далеко отъ удовлетворенія насущныхъ, текущихъ ея потребностей.

Необходимые расходы по содержанію и организаціи лабораторіи должны составить въ суммѣ не меньше 51 500 руб., причемъ часть этихъ расходовъ является единовременной затратой, а часть представляетъ годовыя траты, расчитанныя на 3 года. Сумма эта слагается слѣдующимъ образомъ:

1) Содержаніе лабораторіи (газъ, электричество въ разныхъ формахъ, реактивы, текущіе расходы и т. п.) по 3 500 руб. всего . . . . 10 500 руб.

---

*) Работа топографа здѣсь можетъ быть замѣнена маршрутной съемкой минералога или геолога, но тогда потребуется все равно лишній человѣкъ.

2) Годовая стоимость фотографическаго и радіографическаго отдѣленій по 1 000 руб. всего . . . . 3 000 руб.

3) Стоимость помощниковъ (служитель, интеллигентные помощники при дѣланіи обычныхъ анализовъ, радіологическихъ измѣреній, радіограммъ и фотограммъ и т. д.) по 5 000 руб. всего . . . . 15 000 „

4) Приспособленія для работъ съ благородными и радіоктивными газами и разряженіями (необходимъ насосъ Линде, не менѣе 30 кило ртути, аппаратъ для анализа газовъ, для ихъ разряженій и изученія спектровъ и т. д.) Единовременная затрата . . . . 5 000 „

5) Платиновая посуда и аппараты изъ платины, золота, серебра, сплавленнаго кварца. Единовременная затрата . . 6 000 „

6) Пріобрѣтеніе необходимыхъ реактивовъ по рѣдкимъ землямъ, соединеніямъ урана, ніоба, тантала, тора, эталоны радія, мезоторія и т. д. Единовременная затрата . . . . . 3 000 „

7) Оборудованіе аналитической лабораторіи для 6 человѣкъ . . . . 2 000 „

8) Аппараты для синтетическаго отдѣла лабораторіи и термическаго анализа. . . . . 2 000 „

9) Аппараты для радіологической работы (электрометры, добавочные электроскопы и т. д.) . . . . 2 000 „

10) Приспособленія для радіографіи и пополненіе фотографической для радіографическихъ и спектроскопическихъ работъ . . . . 2 000 „

11) Пріобрѣтеніе слесарнаго станка и необходимыхъ инструментовъ для текущей работы препаратора . . . . . 1 000 „

Изъ этой суммы единовременная затрата составляетъ 23 000 руб. и ежегодная на три года по 9 500 руб. въ годъ (28 500 руб. въ три года).

Сводя вмѣстѣ всѣ эти суммы, Комиссія полагаетъ необходимымъ ходатайствовать передъ правительствомъ объ ассигнованіи на три года для изслѣдованія радіоактивныхъ минераловъ Россіи всего 169 500 рублей, при чемъ сумма эта можетъ быть распредѣлена по годамъ:

	1914.	1915.	1916.
1. Изслѣдованіе Ферганы	15 000	15 000	—
2. Изслѣдованіе Прибайкалья . . .	29 000	20 000	9 000
3. Изслѣдованіе Нерчинскаго края .	10 000	10 000	—
4. Изслѣдованіе Алтая, Предуралья и т. д.	3 000	4 000	3 000
5. Организація и оборудованіе лабораторіи	32 500	9 500	9 500
	89 500 р.	58 500 р.	21 500 р.

Желательно направить это ходатайство въ спѣшномъ порядкѣ, чтобы не потерять лѣта 1914 года и не откладывать еще дальше дѣла, которое представляется насущнымъ.

По отношенію къ вопросу о признаніи радіоактивныхъ рудъ государственною собственностію Коммиссія полагаетъ изданіе такого закона желательнымъ, но думаетъ, что при выработкѣ его надо принять во вниманіе необходимость охранить при признаніи этого принципа частную предпріимчивость. Коммиссія полагаетъ, что это возможно сдѣлать напр. или въ формѣ Саксонскаго закона, или въ формѣ старыхъ русскихъ законовъ о добычѣ золота.

2 ноября 1913.

А. Карпинскій.
Князь Б. Голицынъ.
М. Рыкачевъ.
Ѳ. Чернышевъ.
В. Вернадскій.
П. Вальденъ.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 9 НОЯБРЯ 1913 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что засѣданіе, назначенное на 6 ноября с. г., перенесено на 9 ноября вслѣдствіе кончины академика В. Ѳ. Миллера, послѣдовавшей 5 сего ноября.

Членъ-корреспондентъ Академіи профессоръ В. В. Бартольдъ прислалъ въ Отдѣленіе фотографическій снимокъ съ камня, найденнаго священникомъ Д. П. Рождественскимъ (Прот. XII зас. 9 октября с. г. § 391) съ слѣдующимъ заключеніемъ:

„Исполняя порученіе Конференціи, переданное мнѣ письмомъ г-на Непремѣннаго Секретаря отъ 17 октября с. г. за № 2410, имѣю честь сообщить слѣдующее:

„На камнѣ, снимокъ съ котораго присланъ о. Д. П. Рождественскимъ, имѣется надпись на арабскомъ языкѣ. Послѣднія три слова, повидимому, искажены и не поддаются разбору; текстъ остальной части надписи слѣдующій:

1) اعوذ بالله من الشيطان
2) بسم الله الرحمن الرحيم
3) شهد الله انه لا اله الا هو والملا
4) ئكة واولوا العلم قائما بالقسط
5) لا اله الا هو العزيز الحكيم ان الدين
6) عند الله الاسلام وصلى الله على
7) محمد النبى . . . .

„Я прибѣгаю къ Богу отъ сатаны. Во имя Бога, Всемилостиваго, Всемилосерднаго. Засвидѣтельствовалъ [1]) Богъ, что нѣтъ Бога, кромѣ Него; и ангелы, и люди знающіе, соблюдая справедливость, (исповѣдуютъ): нѣтъ

1) Отсюда Коранъ III, 16—17.

Бога, кромѣ Него, Всемогущаго, Мудраго; по истинѣ (настоящая) вѣра передъ Богомъ—исламъ. Да благословитъ Богъ Мухаммеда, пророка“...

Уже изъ статьи покойнаго Н. Н. Пантусова, напечатанной въ „Протоколахъ Туркестанскаго кружка любителей археологіи“ (годъ XI, 1906, стр. 5 и слѣд.), было извѣстно, что на сѣверномъ берегу озера Иссыкъ-куль, въ 12 верстахъ къ западу отъ селенія Сазановки есть цѣлое кладбище съ подобными надписями, заключающими въ себѣ тѣ же стихи Корана (III, 16—17). Кладбище, судя по датированнымъ камнямъ, относится къ VI вѣку хиджры (XII в. по Р. Хр.). Краткое описаніе того же кладбища было сдѣлано мною въ „Отчетѣ“ о поѣздкѣ въ Среднюю Азію“ (Зап. И. А. Н., VIII серія, по Ист.-Фил. Отд., т. I, № 4, стр. 52). Присланный снимокъ мною при семъ возвращается.

Положено о заключеніи профессора В. В. Бартольда довести до свѣдѣнія о. Д. П. Рождественскаго, благодарить профессора В. В. Бартольда отъ имени Академіи, а снимокъ передать въ Азіатскій Музей.

Михаилъ Степановичъ Андреевъ (Индія, Pondichery) при письмѣ отъ 19 сентября / 2 октября с. г. прислалъ на имя Отдѣленія, 16 рукописей, написанныхъ на тамульскомъ языкѣ, съ предоставленіемъ Академіи располагать рукописями по своему усмотрѣнію.

Положено благодарить М. С. Андреева, а рукописи передать въ Азіатскій Музей.

Національная Художественная и Историческая Библіотека G. van Oest & C-ie (Bruxelles 4. Place du Musée 4) препроводила при письмѣ отъ 16 октября н. ст. на имя Непремѣннаго Секретаря, по порученію В. В. Голубева (Paris. 26 Avenue du Bois de Boulogne), изданіе „Ars Asiatica. La peinture chinoise au Musée Cernuschi en 1912 par Edouard Chavannes et Raphael Petrucci“. (Bruxelles et Paris 1913).

Положено благодарить В. В. Голубева, а книгу передать въ Азіатскій Музей.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ слѣдующее:

„Осенью прошлаго года чиновникъ особыхъ порученій при Министерствѣ Императорскаго Двора Владимиръ Александровичъ Колянковскій принесъ въ даръ ввѣренному мнѣ Музею собранную имъ во время своего путешествія этнографическую коллекцію изъ Австраліи и острововъ Тихаго океана въ количествѣ десяти предметовъ. Большую цѣнность представляетъ рѣдкій по величинѣ кусокъ раскрашенной тапы, имѣющій около 20 аршинъ въ длину и 6½ аршинъ въ ширину. Не менѣе цѣнны большая чаша для кавы съ острововъ Фиджи и аппаратъ для добыванія огня изъ Австраліи — оба эти предмета до сихъ поръ въ коллекціяхъ Музея не были представлены.

„Принимая во вниманіе значеніе этой коллекціи для Музея, я прошу Отдѣленіе выразить г. Колянковскому благодарность Академіи“.

Положено благодарить г. Колянковскаго отъ имени Академіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ слѣдующее:

„Симъ довожу до свѣдѣнія Отдѣленія, что прибыли колумбійскія скульптуры, о которыхъ мною своевременно предварительно докладывалось въ мартѣ с. г. за № 124. Онѣ представляютъ группу изъ 18 монументальныхъ изображеній божествъ изъ Колумбіи, изготовленныхъ въ Гейдельбергѣ изъ искусственнаго камня подъ личнымъ наблюденіемъ извѣстнаго путешественника доктора Степеля по гипсовымъ слѣпкамъ послѣдняго, снятымъ имъ на мѣстѣ.

„Къ сожалѣнію, эти великолѣпныя фигуры очень крупнаго размѣра, и потому прошу разрѣшенія временно впредь до расширенія помѣщенія Музея не выставлять ихъ для публики, а хранить въ сараѣ на академическомъ дворѣ“.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить директору Музея Антропологіи и Этнографіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ слѣдующее:

„Профессоръ Амброзетти, директоръ Этнографическаго Музея въ Буэносъ-Айресѣ, съ которымъ нашъ Музей давно уже состоитъ въ непрерывномъ обмѣнѣ, прислалъ вновь обмѣнный матеріалъ — этнографическія и археологическія коллекціи въ количествѣ 314 предметовъ.

„Этнографическая коллекція, состоящая изъ предметовъ быта, культа, оружія и пр., собрана въ Боливіи, Аргентинѣ, Парагваѣ и на Огненной землѣ. Особенно цѣнны для Музея предметы двухъ племенъ: *Она* и *Яганъ* изъ Огненной земли, такъ какъ въ Музеѣ эти племена были до сихъ поръ очень слабо представлены. Археологическая коллекція заключаетъ въ себѣ предметы изъ раскопокъ въ штатѣ Буэносъ-Айресъ и Патагоніи“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ слѣдующее:

„Академикъ А. А. Шахматовъ передалъ для ввѣреннаго мнѣ Музея предметы вотяцкаго культа, присланные ему епископомъ Сарапульскимъ (Вятской епархіи) Меѳодіемъ, и подробное описаніе предметовъ и вотяцкаго моленія, составленное священникомъ села Тыловылъ-Пельги, Малмыжскаго уѣзда, Петромъ Красноперовымъ.

„Докладывая объ этомъ, прошу Отдѣленіе выразить епископу Меѳодію и священнику Красноперову благодарность за пожертвованіе“.

Положено выразить благодарность отъ имени Академіи епископу Меѳодію и священнику Красноперову.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ слѣдующее:

„Ученый корреспондентъ въ Римѣ при Историко-Филологическомъ Отдѣленіи представилъ годовой Отчетъ о своей дѣятельности съ 1 ноября 1912 г. по 1 ноября 1913 г. Въ своемъ Отчетѣ Е. Ф. Шмурло сообщаетъ о ходѣ своихъ работъ въ Архивѣ Пропаганды, которыя онъ имѣлъ возможность, несмотря на закрытіе Архива съ осени 1912 года, продолжить на нѣкоторое время, сосредоточившись главнымъ образомъ на изученіи матеріала 1622—1721 гг., при чемъ ему удалось составить описаніе „Архива Пропаганды“ вообще и тѣхъ томовъ его рукописей, которыя относятся къ Россіи, на 502 стр., а также подготовить самый матеріалъ, въ настоящее время, послѣ 8 лѣтъ работы, достигающей 2000 документовъ. Далѣе Е. Ф. Шмурло продолжалъ свои работы въ архивахъ Симанкскомъ и Толедскомъ, откуда почерпнулъ нѣсколько новыхъ, хотя и не особенно важныхъ матеріаловъ, касающихся Лжедмитрія I, а также предварительно просматривалъ бумаги Неаполитанскаго Государственнаго Архива, относящіяся къ переговорамъ о заключеніи союза между Россіей и Испаніей въ послѣдніе годы царствованія Петра Великаго, что облегчило ему и разборъ нѣкоторыхъ документовъ въ Симанкскомъ Архивѣ, Кромѣ того, Е. Ф. Шмурло приступилъ съ собиранію вообще матеріаловъ касающихся Лжедмитрія I. Въ отчетномъ году былъ напечатанъ 2-й выпускъ 2-го тома сборника „Россія и Италія“, но остальныя уже начатыя изданія печатались Типографіей съ большими задержками. Наконецъ, Е. Ф. Шмурло, по примѣру прежнихъ лѣтъ, завѣдывалъ Русской Библіотекой въ Римѣ: книги ея переплетаются благодаря тому, что теперь удалось подыскать переплетчика, который согласился обзавестись русскимъ шрифтомъ и обучить своихъ мастеровъ правильно обращаться съ нимъ; но помѣщеніе Библіотеки не допускаетъ уже дальнѣйшихъ присылокъ ящиковъ съ книгами“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академики А. С. Лаппо-Данилевскій и М. А. Дьяконовъ внесли въ Отдѣленіе предложеніе послать члену-корреспонденту Академіи проф. Н. И. Карѣеву привѣтственную телеграмму по случаю исполнившагося 40-лѣтія его педагогической и научной дѣятельности.

Положено послать привѣтственную телеграмму.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Христіанскомъ Востокѣ“ работу прот. Корнилія С. Кекелидзе „Житіе и подвиги св. Іоанна, католикоса Урһайскаго“, т. е. Едесскаго, и указалъ, что о. Корнилію посчастливилось на агіографическіе памятники времени Харун-ар-Рашида. Памятникъ мелькитскій и на грузинскомъ языкѣ появился въ качествѣ переводнаго, вѣроятно, съ арабскаго; о. Корнилій считаетъ грузинскій текстъ переводомъ съ сирійскаго, что представляется сомнительнымъ. Во всякомъ случаѣ памятникъ пока из-

вѣстенъ только на грузинскомъ языкѣ. Онъ сохранился въ рукописи Британскаго Музея Add. 11281 (2764), фотографической копіею которой и располагалъ сотрудникъ Христіанскаго Востока. Дается тщательно проработанный текстъ, русскій переводъ и предваряющее историко-литературное и стилистическое изслѣдованіе.

Положено напечатать въ „Христіанскомъ Востокѣ“.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ слѣдующее:

„Въ числѣ подготовительныхъ работъ по составленію Грузинско-русскаго словаря Коммиссіею, образованной мною на помощь въ этомъ сложномъ дѣлѣ, было признано неотложнымъ изданіе грузинскаго текста Ветхаго Завѣта такъ называемаго Аѳонскаго списка по фотографической копіи Азіатскаго Музея.

„По распредѣленіи книгъ пятикнижія между членами Коммиссіи, взявшими на себя подготовку текста къ изданію, выяснилось, что въ Аѳонскомъ спискѣ, помимо недостачи ряда книгъ, имѣются значительныя лакуны въ пятикнижіи и въ другихъ сохранившихся книгахъ, и въ засѣданіи Коммиссіи 4 ноября признано необходимымъ восполнить ихъ текстомъ Мцхетскаго списка, хранящагося въ Церковномъ Музеѣ Грузинскаго экзархата, заказавъ въ Тифлисѣ фотографіи соотвѣтственныхъ листовъ. Посему прошу Конференцію войти въ сношеніе съ Правленіемъ Церковнаго Музея на предметъ разрѣшенія работы надъ Мцхетскимъ спискомъ лицу, которому будетъ поручено черезъ Е. С. Такайшвили фотографированіе нужныхъ намъ его частей. Указанія нужныхъ листовъ рукописи будутъ сообщены особо Е. С. Такайшвили“.

Положено сдѣлать соотвѣтствующія сношенія.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Священникъ о. Димитрій Лебедевъ прислалъ для „Христіанскаго Востока“ свою работу подъ заглавіемъ „Списокъ епископовъ перваго Вселенскаго собора въ 318 именъ. Къ вопросу о его происхожденіи и значеніи для реконструкціи подлиннаго списка никейскихъ отцовъ“. Размѣры работы таковы, что она одна заняла бы почти весь выпускъ „Христіанскаго Востока“, а потому не можетъ быть тамъ помѣщена. По качеству же своему трудъ о. Лебедева, по мнѣнію спеціалиста проф. В. Н. Бенешевича, долженъ быть признанъ выдающимся во всѣхъ отношеніяхъ: богатство матеріала и свѣжесть его, обиліе историческихъ данныхъ, исчерпывающихъ знаніе литературы вопроса, и строго научный методъ работы даютъ возможность о. Лебедеву придти къ ряду выводовъ, которые не пройдутъ незамѣченными и въ западно-европейской наукѣ. Въ виду этого желательно было бы помѣстить эту работу въ

одномъ изъ изданій Академіи, не стѣсняющемся размѣрами труда, напр. въ „Запискахъ".

Положено напечатать въ „Запискахъ" Историко-Филологическаго Отдѣленія.

Академикъ Н. Я. Марръ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что переговоры съ собственникомъ иллюстрированной грузино-греческой рукописи Г. М. Долоберидзе (прот., § 409) закончились: рукопись уступлена имъ Императорской Публичной Библіотекѣ за 2 000 рублей.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Отчетъ о командировкѣ въ Бернъ на Конференцію по международной охранѣ природы.

И. П. Бородина.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 27 ноября 1913 г.).

На приглашеніе Швейцарскаго Союзнаго Правительства прислать въ Бернъ своихъ представителей для организаціи Постоянной Международной Коммиссіи по охранѣ природы отвѣтили согласіемъ 16 государствъ; отказались участвовать только Румынія и Японія. Различныя государства были представлены весьма различно какъ съ количественной, такъ и съ качественной стороны. Количественно рѣшительно преобладали Швейцарія (6 человѣкъ, не считая 3 секретарей) и Франція (также 6, изъ коихъ, впрочемъ, 1 не прибылъ). Германія имѣла 3 делегатовъ, Бельгія, Венгрія, Нидерланды и Россія — по 2 (но одинъ изъ бельгійцевъ отсутствовалъ), прочія страны — Австрія, Аргентина, Великобританія, Данія, Испанія, Италія, Норвегія, Португалія, Соединенные Штаты и Швеція — по одному. Великобританія, впрочемъ, командировала еще двухъ делегатовъ—отъ Австралійскаго Союза и отъ Викторіи; первый изъ нихъ, однако, на Конференцію не прибылъ, хотя живетъ въ Невшателѣ, но прислалъ печатную записку о положеніи охраны природы въ Австраліи. Въ общей сложности получился 31 членъ, кромѣ 3 секретарей. Двѣ трети собранія составляли администраторы; Аргентина, Испанія, Италія, Португалія и Соединенные Штаты назначили делегатами своихъ дипломатическихъ представителей въ Швейцаріи. Ученыхъ было всего 12: ботаники — Бородинъ (Петербургъ), Вилле (Христіанія), Конвенцъ (Берлинъ) и Массаръ (Брюссель); зоологи — Бувье (Парижъ), Кожевниковъ (Москва), Лённбергъ (Стокгольмъ), Меркантонъ (Лозанна), Перрье (Парижъ), Саразинъ (Базель), Штудеръ (Бернъ) и Юнгерсенъ (Копенгагенъ). Преобладаніе дипломатическаго персонала сказалось при выборѣ предсѣдателя совѣщанія. Таковымъ оказался не иниціа-

торъ всего дѣла П. Саразинъ, какъ ожидали многіе, а Совѣтникъ Союза (Conseiller fédéral), начальникъ почтъ и желѣзныхъ дорогъ въ Швейцаріи — Форреръ, впрочемъ, съ большимъ умѣніемъ и достоинствомъ справившійся съ своею задачею.

Засѣданія происходили въ одной изъ залъ роскошнаго дворца Союзнаго Парламента и продолжались три дня — $^4/_{17}$ — $^6/_{19}$ ноября.

Открывая Конференцію, совѣтникъ Форреръ въ привѣтственной рѣчи, обращенной къ делегатамъ, послѣ историческаго очерка всего дѣла, выразилъ между прочимъ, особую благодарность французскому правительству за то, что оно въ послѣднюю минуту рѣшилось принять участіе, хотя «именно въ столицѣ Франціи, всемірной законодательницѣ моды, можно опасаться наибольшаго сопротивленія усиліямъ, которыя составятъ предметъ Конференціи». Какъ велики были эти опасенія, видно уже изъ того, что до открытія Конференціи раздавалась всѣмъ членамъ ея печатная записка французскаго синдиката по производству модныхъ перьевъ (Commission intersyndicale pour la défense des Industries de la Plume pour Modes et Parures). Записка эта предостерегала отъ принятія скороспѣлыхъ рѣшеній, которыя могли бы погубить крупную отрасль промышленности. Впрочемъ, страхи оказались преждевременными, такъ какъ конференція въ Бернѣ посвящена была исключительно организаціоннымъ вопросамъ и ознакомленію съ положеніемъ дѣла объ охранѣ природы въ различныхъ государствахъ.

Излагая взглядъ Швейцарскаго правительства и свой собственный на ближайшія задачи будущей Международной Комиссіи, Форреръ предостерегалъ отъ чрезмѣрнаго расширенія таковыхъ. Какъ ни симпатична напр. задача сохраненія вымирающихъ народностей, но ея введеніе рискуетъ, по его мнѣнію, погубить все дѣло. Въ этомъ онъ рѣзко разошелся съ инициаторомъ международной охраны природы Саразиномъ. Несмотря на горячую поддержку, оказанную послѣднему Кожевниковымъ, при окончательномъ обсужденіи вопроса охрана угасающихъ народностей была исключена.

По выслушаніи обширной печатной записки П. Саразина «Sur la tâche de la protection mondiale de la nature», предварительно розданной всѣмъ членамъ и съ большимъ жаромъ прочитанной авторомъ, назначена была комиссія для выработки окончательнаго статута. Въ обсужденіи его, впрочемъ, фактически принимали участіе всѣ члены совѣщанія, но при голосованіи каждому государству предоставленъ былъ лишь одинъ голосъ, чѣмъ устранена была отмѣченная вначалѣ неравномѣрность въ представительствѣ различныхъ странъ. Послѣ оживленныхъ преній принятъ былъ слѣдующій окончательный текстъ.

Актъ основанія совѣщательной Комиссіи для международной охраны природы.

1. Конференція постановляетъ образованіе совѣщательной Комиссіи для международной охраны природы.

2. Комиссія составляется изъ двухъ делегатовъ отъ каждаго государства или автономной колоніи; каждой странѣ предоставляется ввѣрять оба голоса, которыми она располагаетъ, одному делегату.

Члены назначаются Конференціею по предложенію делегатовъ каждаго изъ представленныхъ въ ней государствъ.

Назначеніе делегатовъ представляется на утвержденіе ихъ соотвѣтствующихъ правительствъ.

Если не сдѣлано предложенія въ теченіе Конференціи, таковое можетъ быть сдѣлано Швейцарскому Союзному Совѣту послѣ ея закрытія. Предложенные делегаты считаются назначенными Конференціею.

Въ случаѣ образованія вакансіи, замѣщеніе ея предоставляется заботамъ заинтересованнаго правительства.

Каждое вновь присоединяющееся государство назначаетъ своего или своихъ делегатовъ.

3. Комиссія считается образовавшеюся, когда опредѣлились делегаты девяти государствъ. Она должна собираться по крайней мѣрѣ каждые три года. Она остается въ дѣйствіи до собранія новой Конференціи.

Новая Конференція созывается по требованію большинства представленныхъ въ Комиссіи государствъ.

4. Комиссія избираетъ своего президента.

Комиссія будетъ указывать въ каждой своей сессіи мѣсто слѣдующаго собранія.

Вице-президенство будетъ принадлежать одному изъ представителей страны, въ которой состоится собраніе.

5. Мѣстопребываніе Комиссіи — Базель, пока оно не будетъ измѣнено новою Конференціею.

6. Задачи Комиссія слѣдующія:

1) Собираніе и группировка всѣхъ данныхъ, относящихся къ международной охранѣ природы и ихъ опубликованіе.

2) Пропаганда международной охраны природы. Комиссія дѣйствуетъ чрезъ посредство своихъ членовъ.

Корреспонденція съ правительствомъ и учрежденіями государства, участвующаго въ Конференціи совершается при посредствѣ членовъ Комиссіи, принадлежащихъ къ этому государству.

7. Коммиссія установляетъ свой внутренній распорядокъ и опредѣляетъ въ каждомъ частномъ случаѣ свой образъ дѣйствія.

Заключительный протоколъ.

Приступая къ подписанію настоящаго акта основанія, нижепоименованные делегаты считаютъ признаннымъ:

1) что основаніе совѣщательной Коммиссіи не повлечетъ за собою никакихъ обязательныхъ расходовъ для государствъ;

2) что утвержденіе, упомянутое въ пунктѣ 2, абзацѣ 3, предоставляется инниціативѣ делегатовъ; также и отложенныя назначенія. Нижеподписавшіеся приложатъ всѣ усилія къ тому, чтобы эти назначенія состоялись возможно скорѣе.

Бернъ, 19 ноября 1913.

Слѣдуютъ подписи.

Окончательно сформировать Коммиссіи на Конференціи въ Бернѣ не удалось. Указаны были лишь 11 делегатовъ отъ 7 государствъ. Обоихъ своихъ делегатовъ назвали лишь Бельгія (Жильсонъ и Массаръ), Данія (Юнгерсенъ и Остенфельдъ), Франція (Перрье и Матей) и Швеція (Лёнбергъ и Лагергеймъ). Германія назвала лишь Конвенца, Нидерланды — Удеманса, Швейцарія — Саразина. Всѣ прочія государства, въ томъ числѣ и Россія, воздержались отъ немедленнаго опредѣленія своихъ делегатовъ. Президентомъ временной Коммиссіи избранъ, конечно, Саразинъ. Окончательный выборъ президента будетъ произведенъ письменною подачею голосовъ всѣхъ делегатовъ.

Въ виду того, что большинство участниковъ Конференціи сочли необходимымъ излагать положеніе вопроса объ охранѣ природы въ ихъ странѣ, хотя это вовсе не входило въ задачи совѣщанія, мнѣ пришлось составить краткую записку на французскомъ языкѣ въ томъ же духѣ по отношенію къ Россіи, а профессоръ Кожевниковъ дополнилъ ее изложеніемъ проэкта новаго охотничьяго закона.

Конференція завершилась банкетомъ отъ Швейцарскаго правительства въ гостинницѣ Schweizerhof, въ которомъ, кромѣ членовъ Конференціи, приняли участіе Президентъ Швейцарскаго Союза, его Товарищъ и дипломатическіе представители, невходившіе лично въ составъ Конференціи.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Отчетъ о лѣтней командировкѣ 1913 г. въ Душетскій и Тіонетскій уѣзды Тифлисской губерніи для изученія грузинскихъ говоровъ.

А. Шанидзе.

(Представлено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 20 ноября 1913 г.).

Два года тому назадъ, именно лѣтомъ 1911 г., факультетомъ Восточныхъ языковъ Императорскаго С.-Петербургскаго университета я былъ командированъ въ Тіонетскій уѣздъ Тифлисской губ. для собиранія матеріаловъ по грузинской діалектологіи. Пробывъ тамъ мѣсяцъ, я успѣлъ тогда изучить въ основныхъ чертахъ хевсурскій и пшавскій говоры, записать тексты и составить діалектическій словарь по этимъ двумъ говорамъ. Но изученіе было неполно, матеріаловъ было собрано недостаточно, а потому обнародованіе добытыхъ тогда фактовъ я отложилъ до второй поѣздки, съ привлеченіемъ на этотъ разъ въ область изслѣдованія и другихъ смежныхъ говоровъ. Такимъ образомъ, когда Императорская Академія Наукъ лѣтомъ 1913 г. дала мнѣ возможность совершить лингвистическую экскурсію, я уже обладалъ достаточными данными для веденія работы на мѣстѣ надъ горскими говорами грузинскаго языка. Имѣя въ виду изученіе трехъ новыхъ говоровъ (мт̔іульскаго, хевскаго и т̔ушинскаго) и провѣрку имѣвшихся уже матеріаловъ по двумъ старымъ, я рѣшилъ поѣхать сперва въ Душетскій уѣздъ, а потомъ перебраться въ Тіонетскій. Мой діалектическій словарь долженъ былъ тщательно провѣряться и пополняться въ каждой особой лингвистической средѣ. Маршрутъ былъ выясненъ заранѣе.

25-го мая я выѣхалъ изъ С.-Петербурга въ Тифлисъ. Запасшись предварительно открытымъ листомъ изъ канцеляріи Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ, я сначала отправился въ Гудамак̇арское ущелье (15 іюня), тянущееся по Черной Арагвѣ, впадающей въ Бѣлую при ст. Пасанауръ Военно-Грузинской дороги. Для работъ я выбралъ с. Думацхо, гдѣ, я думалъ, менѣе могло сказаться вліяніе сосѣднихъ говоровъ. Въ первый же день я провѣрилъ перечень гудамак̇арскихъ деревень, имѣющійся въ *Описаніи Арагвскаго ущелья*, составленномъ въ 1774 г. по повелѣнію царя Ираклія II [1]). Въ названіяхъ деревень нѣтъ почти перемѣнъ, только на

1) Е. Такайшвили, სტატისტიკური ცნობები საქართველოს შესახებ მე-XVIII საუკ. Тифлисъ 1907. Кстати, мѣстное населеніе, которому я читалъ *Описаніе* для провѣрки, какъ здѣсь, въ Гудамак̇ар-и, такъ и въ Мт̔іуліи и Хев-и впослѣдствіи, относилось къ нему съ живымъ интересомъ: въ спискахъ опознали своихъ предковъ, и многіе изъявили желаніе пріобрѣсти книгу.

ряду со старыми появились новые поселки. Въ спискѣ не значатся, между прочимъ, четыре хевсурскихъ деревни: двѣ въ Гудамакар-и и двѣ въ Хев-и. Пропускъ ихъ указываетъ на то, что лѣтъ 140 тому назадъ ихъ или не было вовсе, что вѣроятнѣе всего, или же что жители ихъ не были закрѣпощены арагвскими эриставами. Судя по *Описанію*, количество народонаселенія въ Гудамакар-и, Мтіулін и Хев-и за менѣе, чѣмъ полтораста лѣтъ, увеличилось, по крайней мѣрѣ, вчетверо [1]).

Начатую въ Думацхо провѣрку діалектическаго словаря я продолжалъ въ с. Зандук-и и докончилъ въ с. Тотіаурт-кар-и. Разспрашивалъ я жителей подробно и объ ихъ религіозной жизни, о народныхъ празднествахъ, а также о томъ, нѣтъ-ли у нихъ преданій объ ихъ происхожденіи и появленіи въ Гудамакарскомъ ущельи. Показанія ихъ о хевсурскомъ происхожденіи двухъ (изъ четырехъ главныхъ) родовъ, Бекаур-и и Циклаур-и, подтверждались и другими данными: паломничествомъ гудамакарцевъ къ священной рощѣ въ Уквен-Ахо (უკვენ-აჴო), въ Хевсуріи, а также распространеніемъ въ гудамакарскомъ многихъ хевсурскихъ словъ. Смѣшанная хевсурско-мтіульская рѣчь гудамакарца, осложненная еще пшавскимъ вліяніемъ, ближе примыкаетъ къ рѣчи мтіульца, въ собственномъ смыслѣ слова, и я ее называю подговоромъ мтіульскаго, хотя можно было бы дать ей независимое мѣсто среди другихъ говоровъ.

Покончивъ съ гудамакарскимъ, я поднялся въ хевсурскую деревню Горул-и, расположенную у самыхъ истоковъ Бакур-хев-и, лѣваго притока Черной (или Гудамакарской) Арагвы. Пробывъ тамъ два дня (22, 23 іюня), я убѣдился, что бакур-хевскіе хевсуры остались вѣрны говору той области, откуда они выселились, т. е. Центральной Хевсуріи. Незначительное гудамакарское вліяніе сказывается только въ лексикѣ.

Изъ Бакур-хев-и я выѣхалъ въ Пасанауръ. Съ этого мѣста вверхъ по теченію Бѣлой Арагвы начинается собственно Мтіулія, а мтіульскія (въ широкомъ смыслѣ слова) деревни, находящіяся ниже (Хандо ჴანდო, Чартал-и ჭართალი, Хорх-и ჴორხი и др.), раздѣляютъ, болѣе или менѣе, особенности гудамакарскаго подговора. Въ собственной Мтіуліи я работалъ два дня въ с. Чирик-и (ჩირიკი), а потомъ черезъ ст. Млетэ (или, какъ обыкновенно ее называютъ, Млеты) поѣхалъ въ ущелье Хада (ჴადა), гдѣ я оставался недѣлю въ дер. Беніан-и (1—6 іюля). Здѣсь я провѣрилъ часть словаря и собралъ народныя пѣсни. Записалъ, между прочимъ, въ народной передачѣ (въ стихахъ и прозѣ) приключенія Бежана, восходящія, вѣроятно, къ первому переводу съ персидскаго на грузинскій языка *Книги царей* Фирдусія. Оставшуюся

---

1) Поэтому понятна та жалоба на малоземелье, которую приходилось мнѣ постоянно слышать въ горахъ.

часть словаря я провѣрилъ въ Млетэ (6—11 іюля) и къ собраннымъ пѣснямъ прибавилъ новыя, изъ которыхъ наиболѣе извѣстны *Ломисская* и *Хорасанская* (ხორეშნული). Главною особенностью мтіульскаго говора является присутствіе въ немъ долгихъ гласныхъ, чего нѣтъ ни въ одномъ изъ обслѣдованныхъ мною говоровъ.

Изъ Млетэ я выѣхалъ на перекладныхъ въ Казбекъ для изученія хевскаго говора, о которомъ я имѣлъ представленія по произведеніямъ Ал. Казбека. Но оказалось, что мои представленія мало соотвѣтствуютъ дѣйствительности. Сперва я его принялъ за подговоръ хевсурскаго, но близкое знакомство съ нимъ, а также изученіе впослѣдствіи тушинскаго говора, тоже близкаго къ хевсурскому, заставили меня признать его самостоятельнымъ говоромъ. Хевскій я изучалъ въ двухъ селеніяхъ: Степан-цминда (12—21 іюля) и Сіон-и (22—31 іюля), разъ ѣздилъ въ Цдо (17 іюля); здѣсь я видѣлъ, между прочимъ, каменную статую барана на развалинахъ крѣпости, считающихся святыней) а другой разъ поднимался въ дер. Тот-и со смѣшаннымъ хевско-осетинскимъ населеніемъ, гдѣ я записалъ нѣсколько сказокъ и преданій со словъ Ясэ Хулел-и, оказавшагося прекраснымъ опытнымъ разсказчикомъ. Въ Сіон-и мнѣ большую услугу оказалъ мѣстный интеллигентъ-самоучка Андрей Кабаидзе, которому мы обязаны первыми свѣдѣніями о грузинахъ-казакахъ, живущихъ въ Александро-Невской (иначе Сасоплиская სასოფლო) и Шелководской (иначе Сарапанъ, სარაპანი) станицахъ, въ Кизлярскомъ отдѣлѣ Терской области («Иверія» 1901, №№ 19, 20, 21, 22). Рѣчь этихъ грузинъ-казаковъ представляетъ большой интересъ для изученія, какъ совершенно изолированная, подобно Ферейданскому грузинскому говору въ Персіи, отъ вліянія другихъ грузинскихъ говоровъ и литературнаго языка. Во время пребыванія въ Хев-и для меня выяснилось, что основной слой хевскаго населенія составляютъ выходцы изъ Хевсуріи, которые принесли съ собою оттуда названія деревень (Гарбан-и, Гвелет-и[1]), рѣки (Терекъ у хевцевъ называется Арагвою) и свой языкъ, замѣтно измѣнившійся отъ смѣшенія съ представителями того же языка (мтіульцы, гудамакарцы) и съ языками другихъ родственныхъ (кистины или чеченцы) и неродственныхъ (осетины, правильнѣе бы: осы) племенъ.

1-го августа я поѣхалъ по Сиойскому ущелью въ хевсурскую дер. Джуту, расположенную по дорогѣ въ Архотское (Архватское) ущелье, находящееся на верховьяхъ р. Ассы, куда мнѣ надо было переправиться. Потерявъ тамъ два дня (народъ находился на сѣнокосѣ въ горахъ и нельзя было достать лошадей и проводниковъ), я на третій день выѣхалъ въ с. Ахіел-и.

1) Въ Гвелет-и (у Дарьяльскаго ущелья) теперь живутъ кистины, но они тамъ со временъ Праклія II.

Рѣчь проводника-джутинца служила мнѣ въ теченіе цѣлаго дневного пути объектомъ наблюденія. Хевскіе хевсуры (сел. Джута и Артхмо) говорятъ на говорѣ центральной Хевсуріи съ незначительною примѣсью хевскихъ словъ и формъ. Архотскій подговоръ, который я изучалъ въ Ахіел-и (3—6 августа), тоже мало отличается отъ говора центральной Хевсуріи. Что дѣлаетъ его подговоромъ, это употребленіе въ немъ многихъ словъ, понятныхъ только въ Архотѣ, а также быстрый темпъ рѣчи, отчасти и дикція, чуть отличная отъ дикціи кореннаго хевсурскаго. Замѣтно, впрочемъ, кой-какое вліяніе хевскаго говора напр. ჯორი ǰor-i крестъ, გორწილი qoṙtil-i свадьба.

Изъ Ахіел-и по перевалу Архотис-тав-и я переправился въ центральную Хевсурію. Проѣхавъ Рошку, я оставилъ вещи въ с. Барис-ахо (ბარის-ახო), а самъ отправился въ Тіонеты къ уѣздному начальнику (10 августа). Тотъ любезно предоставилъ въ мое распоряженіе одного стражника, и я поѣхалъ обратно въ Хевсурію. Здѣсь я въ сс. Барис-ахо, Хахмат-и (ჴაჴმატი), провѣрилъ прежніе матеріалы, пересмотрѣлъ словарь, выяснилъ спряженіе глаголовъ и вопросъ о двойственномъ числѣ. 23-го изъ с. Хахмат-и по Датвис-джварскому перевалу переправился въ Шатильское общество, расположенное на истокахъ Аргун-и, которую тамошніе хевсуры называютъ то Арагвою, то Алазанью и остановился въ с. Шатилѣ. Шатильскій подговоръ хевсурскаго имѣетъ свои фонетическія и морфологическія особенности, не говоря объ отдѣльныхъ словахъ, употребляемыхъ только въ немъ. Къ нему примыкаетъ непосредственно мигма-хевскій подговоръ (рѣчь хевсуровъ Ардотскаго общества).

Однодневная поѣздка въ Митхо (= Саханойское общество), въ Кистіи, 25 августа, преслѣдовала хоть и не чисто лингвистическія цѣли (мнѣ хотѣлось сравнить Анаторскіе могильники, въ двухъ верстахъ отъ Шатиля, съ кистинскими; оказалось полное тождество пріемовъ погребенія у обоихъ сосѣдей въ старину: въ мѣстности Насоплар-и, какъ ее хевсуры называютъ, въ Кистіи, я насчиталъ около 60 сохранившихся и много разрушенныхъ могильниковъ такого же типа, какъ и Анаторскіе), но пребываніе тамъ оказалось полезнымъ и въ томъ отношеніи, что я узналъ, какъ хевсуръ называется по кистински, именно ფხჲე φq̇ye (pl. ფხნ̄ φq̇ī), а это обстоятельство очень помогаетъ при толкованіи географическаго и этнографическаго термина ფხოვი φq̇ovi, ფხოველი φq̇oveli, сохраненнаго *Грузинскими лѣтописями*, равно и армянскими источниками, напр. Фаустъ, III, 7 (СПб. 1883, стр. 14,7 = Вен. 1889, стр. 15,24) *փոխք* φoq̇-q.

Изъ Шатиля я поѣхалъ въ с. Ардот-и, гдѣ оставался два дня (31 августа, 1 сентября), а на третій день (2 сентября) рано утромъ черезъ Ацунтскій перевалъ, гдѣ уже былъ снѣгъ, выѣхалъ въ Тушію, расположенную на верховьяхъ Андійскаго Койсу и вечеромъ прибылъ въ с. Парсма. Кромѣ Парсмы,

здѣсь я побывалъ въ сс. Дартло (5—7), Омало (7—9), Шенако (9—10) и Дикло (10 сентября); однако, мои старанія выяснить характеристическія черты бывшихъ раньше трехъ подговоровъ тушинскаго[1]) (Пир-икитскаго Чагмійскаго и Гомецарскаго) не увѣнчались успѣхомъ, такъ какъ мужчины не говорятъ больше по тушински (по крайней мѣрѣ я не слышалъ нигдѣ, кромѣ случаевъ съ отдѣльными словами и выраженіями); они уже успѣли перейти на кахетинскій говоръ, а тушинскіе подговоры, предоставленные въ пользованіе однѣмъ женщинамъ, подверглись смѣшенію, что очень затрудняетъ изслѣдователя. Впрочемъ, разница между тремя названными подговорами не была, должно быть, большой и касалась, главнымъ образомъ, лексической стороны языка, что даетъ себя знать и сейчасъ. Изъ сказаннаго понятно, почему я сказки и пѣсни предпочиталъ записывать со словъ женщинъ, преимущественно старушекъ.

Боясь, что выпадетъ снѣгъ и сообщеніе на время прекратится, я поспѣшилъ покинуть Тушію. Выѣхавъ 12-го сент. утромъ изъ с. Весто-мта, я поднялся на Самцурскій перевалъ и спустился по низенькому Накеральскому хребту въ мѣстность Дикіан-и (დიკიანი), гдѣ и переночевалъ подъ открытымъ небомъ. На другой день къ полудню я былъ уже въ с. Алван-и, въ Кахетіи, гдѣ съ недавняго, сравнительно, времени живутъ въ зимнее время тушины всѣхъ семи обществъ. Здѣсь мнѣ оставалось провѣрить словарь, въ чемъ мнѣ особенно полезенъ былъ М. Чабукаидзе. Учитель Нижне-Алванской школы Г. Бадзошвили, тушинъ-цовецъ, обѣщалъ мнѣ записывать тексты по цовски, снабжать ихъ переводами и присылать въ Петербургъ.

Оставалось поработать и въ Пшавіи, чтобы выполнить намѣченный планъ. 24 сентября я выѣхалъ изъ Алван-и въ Тіонеты, а оттуда въ Іорскую Пшавію. Здѣсь въ сс. Артан-и (25—28) и Джаблев-и (28—29 сентября) я записалъ около 70 народныхъ пѣсенъ, тенцонъ и сказокъ, а затѣмъ переправился въ Арагвскую Пшавію и въ с. Магарос-кар-и и послѣдній разъ провѣрилъ діалектическій словарь, который уже значительно разросся (приблизительно 3000 словъ). Трудности выясненія особенностей подговоровъ пшавскаго происходятъ отъ другихъ причинъ. Здѣсь если не всѣ двѣнадцать родовъ, на которые дѣлится вся Пшавія (всѣ они жили раньше въ Верхней Пшавіи, выше Ор-цкали ორ-წყალი, откуда и разселились впослѣдствіи), то, по крайней мѣрѣ, нѣкоторые изъ нихъ (какъ-то: Уквена-пшавцы съ Ахадцами, Матурцы, Кистаур-и (въ Шуа-їхо), Гоголаур-и и въ особенности Чар-

[1]) Говоря о тушинскомъ, я имѣю въ виду только рѣчь тѣхъ шести тушинскихъ обществъ, которыя говорятъ по-грузински; касаться языка тушинъ-цовцевъ (წოვა-თუში), говорящихъ на особомъ нарѣчіи кистинскаго (иначе чеченскаго) языка, не входило въ мою задачу.

гальцы (это, впрочемъ, одна вѣтвь рода Гогоч̓ур-и) имѣютъ свою особую рѣчь. Переселяясь съ одного мѣста на другое, представители родовъ уносятъ съ собою родовую рѣчь, и потому получается довольно пестрая картина, такъ напр., К̒истаурская рѣчь слышится и въ Шуа-ӣхо и въ Х̇орх̇-и (ჴორჴი), Гоголаурская — и въ Арагвскомъ и въ Іорскомъ ущельяхъ. Надо, однако, замѣтить, что разница пшавскихъ подговоровъ между собою не велика и ограничивается отдѣльными словами, формами словъ и клятвенными формулами.

Окончивъ дѣло въ Пшавіи, я черезъ с. Т̒валив-и вернулся въ Тіонеты и 10-го октября вечеромъ выѣхалъ на перекладныхъ по почтовому тракту въ Тифлисъ.

Результаты двухъ поѣздокъ вкратцѣ таковы. Собранъ значительный матеріалъ для характеристики пяти говоровъ грузинскаго языка, пріютившихся въ горахъ: хевсурскаго, хевскаго, т̒ушинскаго, пшавскаго и мт̒іульскаго. Послѣдній со своими долгими гласными (чего, впрочемъ, нѣтъ въ гудамак̓арскомъ его подговорѣ) занимаетъ особое мѣсто, а четыре остальныхъ составляютъ одну группу, которую я по историко-этнографическимъ соображеніямъ называю иховскимъ нарѣчіемъ грузинскаго языка. Пшавскій говоръ этого нарѣчія, правда, нѣсколько удаленъ теперь отъ трехъ другихъ, но особенности спряженія глаголовъ, что̀ положено въ основу группировокъ обслѣдованныхъ мною говоровъ, по существу остаются и здѣсь обще-иховскими. Особенности иховскаго спряженія проливаютъ яркій свѣтъ на спряженіе грузинскихъ глаголовъ вообще (особенно важно, что второе лицо сохранило субъективный префиксъ), а синтаксическія явленія подтверждаютъ и дополняютъ извѣстные изъ древнегрузинскаго литературнаго языка факты. Кромѣ того, собранныя народныя пѣсни содержатъ много матеріаловъ для характеристики быта, нравовъ, религіозныхъ представленій и вообще духовной жизни грузинъ-горцевъ. Изъ нихъ особо должны быть отмѣчены пшавскія народныя тепцоны, мало извѣстныя даже въ Грузіи. Діалектическій словарь является не только необходимымъ дополненіемъ къ собраннымъ мною текстамъ, но преслѣдуетъ и болѣе широкія лексикологическія цѣли.

Въ заключеніе считаю своимъ пріятнымъ долгомъ принести глубокую благодарность Факультету Восточныхъ языковъ Императорскаго С.-Петербургскаго университета, которому я обязанъ первою поѣздкою, а также лицамъ, которыя оказали мнѣ содѣйствіе на мѣстѣ: Тіонетскому уѣздному начальнику кн. И. Г. Каралову, кн. В. К. Чавчавадзе, А. М. Кобаидзе и всѣмъ тѣмъ, услугами которыхъ я пользовался во время моихъ поѣздокъ.

С.-Петербургъ,
19 ноября 1913 г.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Ueber das elektrische Leitvermögen in Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten, sowie in Estern und Basen als Solventien. II Teil.

(Mit einer Figur).

P. Walden.

(Der Akademie vorgelegt am 13/26 October 1913).

In dem *ersten* Teil unserer Untersuchung haben wir 1) an der Hand des in der chemischen Litteratur vorhandenen Tatsachenmaterials, und 2) durch eigne zahlreiche Messungen die eigenartigen Verhältnisse zu beleuchten versucht, welche in den nichtwässrigen Lösungen obwalten, wenn die eine Lösungskomponente ein sogenanntes schlechtes Jonisierungsmittel ist. Die *Grösse* der Leitfähigkeitswerte, sowie der *Verlauf* derselben mit der Verdünnung, sind in diesem grossen Gebiet der Lösungen so abweichend von dem Verhalten der typischen wässrigen Lösungen, dass man nach dem ersten Eindruck an eine fundamentale Verschiedenheit denken könnte. Um nur zwei wesentliche Momente hervorzuheben, sei daran erinnert, dass in den *wässrigen* Lösungen die Zahlenwerte der molaren Leitfähigkeit für alle *binären* Salze a) gross sind und für die verschiedenen Salze nur verhältnismässig geringe Unterschiede zwischen einander zeigen, und b) für das weiteste Verdünnungsgebiet übereinstimmend und den Forderungen der Theorie entsprechend eine *Zunahme* mit der Verdünnung zeigen; dass dagegen in diesen *nichtwässrigen schlechten* Jonisierungsmitteln a) meist kleine Leitfähigkeitswerte entgegentreten, und b) mit steigender Verdünnung eine Abnahme. oder Maxima und Abnahme, bezw. Maxima und Minima, in dem Verlauf von λ_v hervortreten.

In dem *zweiten* Teil der Untersuchung wollen wir an die Diskussion einer Reihe von Fragen schreiten, welche aus den Ergebnissen des ersten Teils resultieren:

1) die Grösse und das Verhalten der Temperaturkoeffizienten der molaren Leitfähigkeit λ_v; insbesondere des Salzes $N(C_5H_{11})_4J$, für $t = 0° — 25°$ und bei verschiedenen Verdünnungen: $c = \frac{\lambda_v^{25} - \lambda_v^0}{25 \cdot \lambda_v^0}$,

2) der Gang des Molarleitvermögens λ_v mit der Verdünnung V und in Abhängigkeit von dem Solvens,

3) die experimentelle Prüfung der Frage, ob auch in *guten* Jonisierungsmitteln *Minima* der Molarleitfähigkeit auftreten? sind sie abhängig von der Natur des gewählten binären Salzes?

4) Sind nun diese Minima und Maxima für *ein und dasselbe Salz*, aber in *verschiedenen* Jonisierungsmitteln, an ein und dieselbe Verdünnung V gebunden, oder ist z. B. der Umkehrpunkt (das Minimum) von Solvens zu Solvenz verschieden? falls letzteres gilt,

5) welche physikalische Eigenschaft des Solvens bestimmt dann den Umkehrpunkt V, und lässt sich eine zahlenmässige Verknüpfung dieser physikalischen Eigenschaft mit dem Wert für V erreichen?

I. Temperaturkoeffizienten der Molarleitfähigkeit.

In diesem Abschnitt wollen wir eine Zusammenstellung der von mir erhaltenen Temperaturkoeffizienten c für das Salz $N(C_5H_{11})_4J$ (bezw. $N(C_3H_7)_4J$)) geben und daran einige Bemerkungen anschliessen.

CCl_4		C_6H_6		$CHCl_3$		CH_2Cl_2		CH_3J		n-C_3H_7Cl		C_3H_5Cl		C_2H_5Br		Chinolin.	
V	c	V	c	V	c	V	c	V	c	V	c	V	c	V	c	V	c
2	0·051	1·125	0·046	1·67	0·0124	1·125	0·0123	—		—		—		—		—	
—		—		2·5	0·0104	1·5	0·0111	—		—		—		—		—	
—		—		—		2·25	0·0088	—		—		—		—		—	
—		—		—		3·0	0·0076	—		—		—		—		—	
—		—		—		25	0·0027	—		—		—		—		—	
—		—		—		60	0·0014	—		—		—		—		60	0·031
—		—		100	0·0028	100	0·0012	—		150	0·0052	—		120	0·0023	—	
—		—		—		—		200	0·0097	—		480	0·0036	—		—	

Der Gang der Temperaturkoeffizienten *c* der molaren Leitfähigkeit ist keineswegs ein normaler. *Erstens* ist *c* in konzentrierten Lösungen (etwa $V = 1-2$) durchweg gross, und zwar $c = 0{\cdot}051 - 0{\cdot}0123$ in den Kohlenwasserstoffen CCl_4, C_6H_6, $CHCl_4$ und CH_2Cl_2. *Zweitens* nehmen diese grossen *c*-Werte mit zunehmender Verdünnung rapide ab; so z. B. betragen sie in Methylenchlorid CH_2Cl_2 bei $V = 100$ nur noch ein Zehntel des Wertes bei $V = 1{\cdot}125$, bezw. sind von $c = 0{\cdot}0123$ auf $c = 0{\cdot}0012$ gesunken. *Drittens* weichen die bei grossen Verdünnungen erhaltenen Temperaturkoeffizienten *c* ganz erheblich ab von den Temperaturkoeffizienten der inneren Reibung η der reinen Solventien selbst.

Temperaturkoeffizienten a der inneren Reibung[1] η zwischen $t = 0°$ und 20:

für	CCl_4	C_6H_6	$CHCl_3$	CH_2Cl_2	CH_3J	n-C_3H_7Cl	C_3H_5Cl	C_2H_5Br
a =	0·0193	0·0193	0·0119	0·0112	0·0105	0·0116	0·0113	0·0157

Dieser letzte Umstand ist beachtenswert, da ich[2] seinerzeit nachweisen konnte, dass in guten Jonisierungsmitteln für das Salz $N(C_2H_5)_4J$ (also für einen dem Salz $N(C_5H_{11})_4J$ ganz analogen[3]) Elektrolyten) schon bei $V = 200$ der Temperaturkoeffizient *c* der molaren Leitfähigkeit λ_v *praktisch identisch* war mit dem Temperaturkoeffizienten *a* der inneren Reibung η sowohl der betreffenden Salzlösung, als auch des betreffenden reinen Lösungsmittels! Sowohl die elektrische Leitfähigkeit, als auch die Fluidität $\left(f = \frac{1}{\eta}\right)$ waren dort in gleicher Weise abhängig von der Temperatur. Hier dagegen liegen die Dinge anders.

Bemerkenswert an diesen Abweichungen ist ferner der Umstand, dass in grossen Verdünnungen diese Temperaturkoeffizienten der λ_v-Werte weit *kleiner* sind als die Temperaturkoeffizienten der inneren Reibung der reinen Solventien; dagegen können in einzelnen Solventien bei *grossen* Konzentrationen beide Werte einander nahe kommen, z. B.

	$CHCl_3$:			CH_2Cl_2	
	c	*a*		*a*	
$V = 1{\cdot}67$	0·0124	0·0119	$V = 1{\cdot}125$	0·0123	0·0112
$V = 100$	0·0028		$V = 100$	0·0012	

Diese erhebliche Veränderlichkeit von *c* mit der Verdünnung und die Abweichungen (bei grossen *V*) zwischen *c* und *a* lassen die Frage nach den

1) Berechnet aus den Werten von Thorpe und Rodger, nach der Gleichung $a = \frac{\eta_0 - \eta_{20}}{20 \times \eta_{20}}$.

2) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. 55, 246 (1906).

3) Vergl. P. Walden, Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb., 1913, p. 565 ff.

Ursachen für das so verschiedenartige Verhalten ganz analoger Elektrolyte einerseits in den guten, andererseits in den schlechten Jonisierungsmitteln entstehen. Eines ist wohl von vorneherein gewiss, dass im letzteren Fall eine andre *Konstitution* der Lösungen vorliegen wird, als im ersteren Fall. Hier hatten wir mit einem auch in grossen Verdünnungen monomolekularen Stoff, einer einfachen Salzmolekel MeX zu tun, welche weitgehend in ihre einfachen Jonen $MeX \rightarrow M\dot{e} + X'$ zerfallen war. In den schlechten Jonisierungsmitteln haben wir aber a) sowohl assoziierte Salzmolekeln $(MeX)_x$, als b) vermutlich assoziierte Jonen, z. B. $(Me_xX_{x-1})\dot{} + X'$, oder $(Me_{x-1}X_x)' + M\dot{e}$, als auch c) solvatisierte Jonen vorauszusetzen. Die nachher (V) tabelierten Daten über die osmotisch ermittelten Molekulargrössen der binären Salze in Anilin, Aethylenchlorid, Schwefeldioxyd, Ammoniak und Pyridin, sowie die Messungen von Turner[1]) und Hantzsch[2]) in Chloroform erweisen das Vorhandensein von solchen *assoziierten Salzmolekeln* in Lösung. Ferner tun sie dar, dass mit der Verdünnung die *Konstitution dieser Molekeln*, sowie diejenige der *Lösung überhaupt* sich rapide verändert: die Molekulargrössen verändern sich erheblich, was weniger durch erhebliche Aenderungen des Dissoziationsgrades (die Leitfähigkeit ist ja gering oder nimmt dabei noch ab), als durch eine Verschiebung des Gleichgewichtes zwischen assoziierten und teilweise sich depolymerisierenden Salzmolekeln (und damit auch in dem Grade der Solvatation) bedingt sein dürfte. Mit der Veränderung der Verdünnung vergehen vorhandene Molekeln und Jonen, und entstehen andersgebaute neue Jonen, mit andrer Wanderungsgeschwindigkeit und einem andern Temperaturkoeffizienten.

Es möge genügen, auf diese komplizierten (beweglichen) Gleichgewichte hingewiesen zu haben; eine Aufklärung dieser Verhältnisse kann nur durch weitere spezielle Studien erhofft werden.

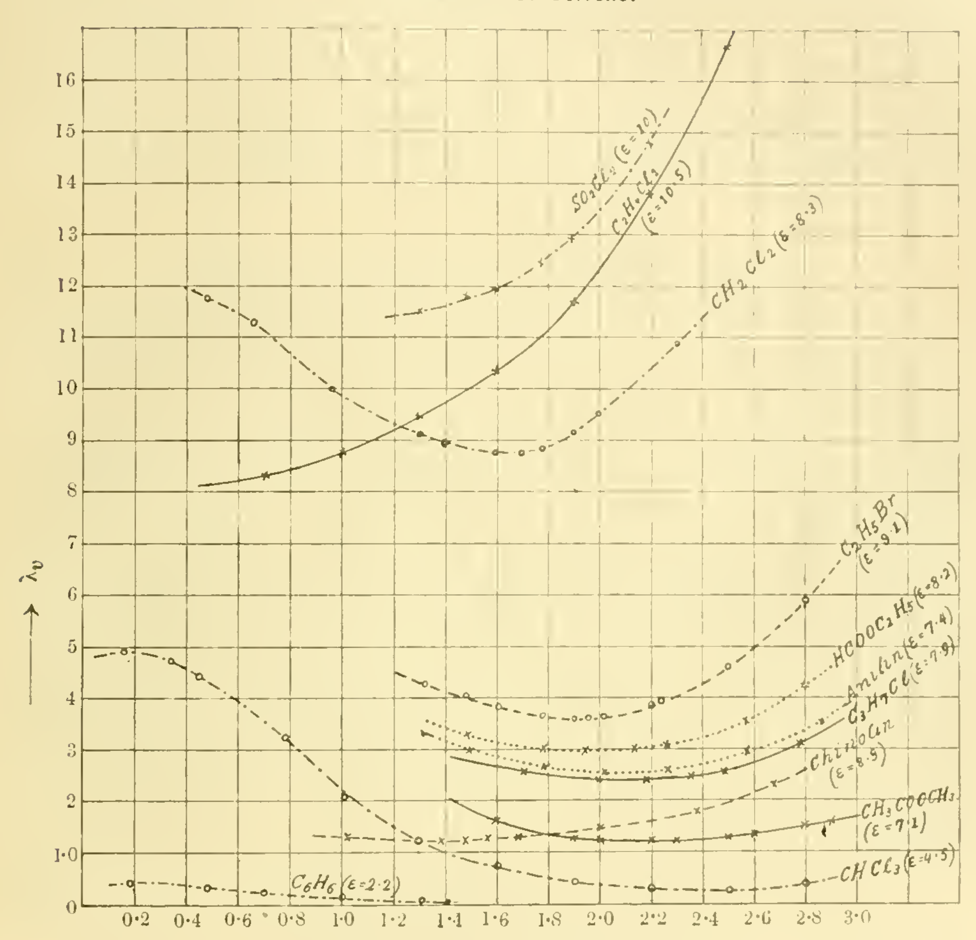
Die *zweite* Frage betraf den Verlauf der Kurve: $\lambda_v - V$ für ein und denselben Elektrolyten $N(C_5H_{11})_4J$ bei konstanter Temperatur ($t = 25°$ C.). Der nächste Abschnitt soll die Veranschaulichung dieses Verhaltens bringen.

---

1) Turner, Journ. Chem. Soc. *99*, 880 (1911).

2) Hantzsch, Berl. Ber. *44*, 1776 (1911). — Von mir selbst sind ebenfalls zahlreiche Molekulargewichtsbestimmungen in Chloroform ausgeführt worden; sie ergaben, übereinstimmend mit Turner und Hantzsch, eine Polymerie der Salze.

II. Der Gang des Molarleitvermögens λ_v in Abhängigkeit von der Verdünnung V und der Natur des Solvens.



In der vorstehenden Figur stellen wir für 11 typische Solventien die λ_v — V — Kurve dar.

Das Gemeinsame der wiedergegebenen Kurven ist das mehr oder weniger deutlich ausgeprägte *Minimum;* dasselbe erscheint für die verschiedenen Solventien nicht an denselben Stellen der (den Log. von V wiedergebenden) Abszissenachse. Zieht man zum Vergleiche die für die einzelnen Lösungsmittel beigeschriebenen Diel.-Konstanten ε heran, so sieht man, dass der Umkehrpunkt der Kurve bei um so höheren Verdünnungen V liegt, je kleiner der ε-Wert des Solvens ist. *Ebenso bestimmt der* ε-*Wert* auch *den Verlauf der konkaven Kurve*: die *Kurve ist um so flacher und verläuft* um so *mehr zur Abszissenachse geneigt*, je kleiner die Dielektrizitätskonstante ε des betreffenden Solvens ist. In Benzol mit $\varepsilon = 2 \cdot 2$ nähert sich die Kurve asymp-

totisch der Abszissenachse; in Chloroform (mit $\varepsilon = 4 \cdot 95$) weist sie schon einen langsamen Anstieg (nach Passieren des Minimums) auf; in Anilin ($\varepsilon = 7 \cdot 4$), Propylchlorid ($\varepsilon = 7 \cdot 9$), Ameisensäureester ($\varepsilon = 8 \cdot 3$) ist der aufsteigende Ast erheblich steiler geworden, und schliesslich in Aethylbromid ($\varepsilon = 9 \cdot 1$), Sulfurylchlorid ($\varepsilon = 10$) und Aethylenchlorid ($\varepsilon = 10 \cdot 5$) ist das konkave (um das Minimum liegende) Kurvenstück klein geworden oder verschwunden, und mit wachsender Verdünnung strebt die Kurve steil hinan.

III. Verlauf der Leitfähigkeitskurve in guten Jonisierungsmitteln.

Wenn wir statt des guten binären Elektrolyten $N(C_5H_{11})_4J$ (oder $NC_3H_7)_4J$) einen schlechten wählen, z. B. eine organische Säure oder etwa ein Salz $N(C_3H_7)_3 . HCl$, welches eine weit geringere Dielektrizitätskonstante und dissoziierende Tendenz [1]) in organischen Lösungsmitteln besitzt, als ein tetraalkyliertes Ammoniumjodid, so liess sich erwarten, dass wir auch in *guten* Jonisierungsmitteln einen anormalen Verlauf, z. B. das Auftreten eines Minimums, werden herrvorrufen können. Denn da *Solvens und Salz zugleich den Gang der Leitfähigkeitskurve bestimmen* und da gute Elektrolyte in schwachen Jonisierungsmitteln die besprochenen Anomalien aufweisen, so lag es nahe, rückwärts zu schliessen, dass beim *Vertauschen* des «*Stärkeverhältnisses*», also bei einem *schwachen* Elektrolyten (mit geringerer dissoziierender Kraft) in einem *guten* Jonisierungsmittel ähnliche Anomalien sich werden realisieren lassen. Zur Prüfung dieser Annahme wurde das Salz *Tripropylaminhydrochlorid* gewählt.

Tripropylaminhydrochlorid $N(C_3H_7)_3HCl$

als Elektrolyt. — $M = 179 \cdot 45$.

I. **Azeton** CH_3COCH_3 als Solvens. — Diel.-Konst. $\varepsilon = 20 \cdot 7$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 2 \cdot 2 \times 10^{-7}$.

Versuchsreihe I und II.

		I	II	I	II	I	II	II
$t = 25°$	$V =$	2	2	4	4	8	8	12
	$\lambda_v =$	1·564	1·563	1·542	1·546	1·501	1·505	1·500

Versuchsreihe III.

$t = 25°$	$V =$	10	20	40	80	160
	$\lambda_v =$	1·502	1·545	1·718	2·034	2·531

1) P. Walden, Bull. de l'Ac. d. Sc.. St. Pétersb., 1912, 307, 328, 1072.

II. *Propionitril* CH_3CH_2CN als Solvens. — $\varepsilon = 27 \cdot 6$.

Das Salz löst sich unter Abkühlung.

$t = 25°$	$V = 2$	4	8	16
	$\lambda_v = 1 \cdot 904$	*1·900*	1·890	1·952

III. *Aethylenchlorid* $CH_2Cl . CH_2Cl$ als Solvens. — $\varepsilon = 10 \cdot 5$.

$t = 25°$	$V = 10$	20	40	60	80	160	320
	$\lambda_v =$ 0·258	0·226	0·214	0.215	0·220	0·234	0·271

Triaethylaminhydrochlorid $N(C_2H_5)_3HCl$ als Elektrolyt.

IV. *Methylenchlorid* CH_2Cl_2 als Solvens. $\varepsilon = 8 \cdot 3$.

$t = 25°$	$V = 2 \cdot 5$	5	10	20	40	80	160
	$\lambda_v = 1 \cdot 08$	0·615	0·377	0·268	0·236	0·211	0·227

Aus den mitgeteilten Messungen in Azeton, Propionitril u. a. ist ersichtlich, dass bei geeigneter Wahl der zu untersuchenden Elektrolyte — in diesem Falle des Salzes $N(C_3H_7)_3HCl$ — auch in Solventien, die wir zu den *guten Jonisierungsmitteln* rechnen und deren Dielektrizitätskonstanten bis zu den Werten $\varepsilon = 20 \cdot 7$ bis $27 \cdot 6$ hinaufgehen, jener *Durchgang durch ein Minimum*, bezw. eine mit steigender Verdünnung abnehmende molare Leitfähigkeit, realisierbar ist. Nur liegt bei *diesen* Solventien der Umkehrpunkt in den Gebieten *geringer Verdünnungen* (oder grosser Salzkonzentrationen).

Dass meine Messungen keine Ausnahmen bilden, sondern dass jene Minima auf Grund der eingangs gegebenen Erwägungen, durch eine Vertauschung der «Stärkeverhältnisse» zwischen Jonisierungsmittel und jonisierendem Elektrolyten, *sogar in den Alkoholen* (also in Medien, welche dem *Wasser* am nächsten stehen) *hervorgerufen* werden können, beweisen die nachstehenden älteren Messungen: hier sind *einerseits gute Jonisierungsmittel*, *andrerseits schwache Elektrolyte* (organische Säuren).

V. *Methylalkohol* als Solvens (Diel.-Konst. $\varepsilon = 35 \cdot 4$ Landolt)

mit *Ameisensäure* HCOOH: bei $V = 0 \cdot 18$ ($\lambda_v = 2 \cdot 36$).
($t = 20°$)

Hartwig, Wied. Ann. *33*, 67 (1888).

VI. *Aethylalkohol* als Solvens (Diel.-Konst. $\varepsilon = 25 \cdot 8$ Abegg)

mit *Oelsäure* als Elektrolyt: bei $V = 1 \cdot 9$ ($\lambda_v = 7 \cdot 16 \times 10^{-6}$)
$C_{17}H_{33}COOH$ ($t = 25°$).

Dennhardt, Wied. Ann. *67*, 330 (1899).

VII. *Amylalkohol* als Solvens (Diel.-Konst. $\varepsilon = 16{\cdot}7$ Landolt) mit *Essigsäure* CH_3COOH: bei $V = 2$ ($\lambda_v = 6{\cdot}18 \times 10^{-4}$). ($t = 18°$)

Godlewski, Journ. Chim. Phys. *3*, 432 (1905).

Wenn wir die Ergebnisse der in dem 7 Solventien erhaltenen Messungen zusammenfassen, so erhalten wir folgendes Bild:

Solventien:	Diel.-Konst.	Elektrolyt:	Umkehrpunkt (Minimum) beobachtet bei $V =$
Methylalkohol.	35·4	Ameisensäure ($\varepsilon = 58{\cdot}5$ Drude)	0·18 Lit.
Propionitril.	27·6	$N(C_3H_7)_3HCl$	ca 2—8
Aethylalkohol.	25·8	Oelsäure ($\varepsilon = 2{\cdot}3$)	1·9
Azeton.	20·7	$N(C_3H_7)_3HCl$	ca 5—10
Amylalkohol	16·7	Essigsäure ($\varepsilon = 6{\cdot}3$—$9{\cdot}7$)	2
Aethylenchlorid.	10·5	$N(C_3H_7)_3HCl$	ca 40—60
Methylenchlorid.	8·3	$N(C_2H_5)_3HCl$	ca 80—160

Der Durchgang durch das Minimum tritt auf:

1) sowohl in den schwachen *Jonisatoren*, z. B. Kohlenwasserstoffen CH_2Cl_2, bezw. $CH_2Cl . CH_2Cl$, als auch in sehr guten Jonisierungsmitteln, z. B. Alkoholen, Nitrilen, Ketonen, —

2) sowohl in Medien mit kleiner Dielektrizitätskonstante (z. B. $\varepsilon = 8{\cdot}3$), als auch in solchen mit erheblicher Diel.-Konstante (z. B. $\varepsilon = 35{\cdot}4$).

Eine augenscheinliche Rolle spielt aber noch der *gewählte Elekrolyt*, indem

3) *gute Elektrolyte* (z. B. unser Salz $N(C_5H_{11})_4J$) wesentlich nur *in schwachen Jonisierungsmitteln*, *schwache Elektrolyte* (z. B. $N(C_3H_7)_3HCl$ oder organische Säuren) *dagegen auch in guten Jonisierungsmitteln* den Minimum-Umkehrpunkt ergeben; hierbei fällt auf, dass

4) für einen gegebenen Elektrolyten (oder für analoge Elektrolyte) der Umkehrpunkt bei um so geringeren Verdünnungen liegt, je grösser die dissozierende Kraft (bezw. die Dielektrizitätskonstante) des Solvens ist.

Wir wollen daher diesem Zusammenhange uns zuwenden und damit die oben skizzierte Frage eingehender betrachten, nämlich: bei welchen Versuchsbedingungen treten die ausgezeichneten Punkte (Minima und Maxima) in der Leitfähigkeitskurve auf? sind sie an eine spezifische Eigenschaft des Solvens gebunden oder durch eine bestimmte physikalische Konstannte desselben sichtbar charakterisiert?

IV Ueber die Lage des Minimums *V* und den Zusammenhang zwischen diesem und der Dielektrizitätskonstante der Solventien.

Zu diesem Behuf wollen wir die in unserer ersten Mitteilung gegebenen Messungsergebnisse heranziehen. Es sei daran erinnert, dass es sich um das binäre Salz *Tetraamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$ handelte.

Fur diesen Elektrolyten wollen wir

a) die *beobachteten Verdünnungen*, bei welchen (oder in *deren Intervall*) das Leitfähigkeitsminimum konstatiert worden ist, und b) die entsprechenden Dielektrizitätskonstanten ε der *reinen* Solventien (an Stelle der Lösungen, die ja nur bei grossen Verdünnungen praktich dieselben ε-Werte besitzten, wie die reinen Lösungsmittel) zusammenstellen. c) In der letzten Rubrik finden sich Angaben über einen angenäherten *Berechnungs*modus dieser Verdünnung: V ber. $= \left(\frac{\text{Const.}}{\varepsilon}\right)^3$.

Die letztgenannte Beziehung $\varepsilon \sqrt[3]{V} = \text{const.}$ soll als ein empiricher Ausdruck den Zusammenhang zwischen der für das betreffende Solvens charakteristischen Verdünnung V (Umkehrpunkt) und der jonisierenden Kraft, gemessen durch die Dielektrizitätskonstante ε, wiedergeben.

Tab. I. *Elektrolyt* $N(C_5H_{11})_4J$.

Solventien:	Diel.-Konst. ε	Beobachtetes Minimum von λ_v (Umkehrpunkt) zwischen V.	$\varepsilon \cdot \sqrt[3]{V} = 38{\cdot}5$ hieraus ber.: V ber. $= \left(\frac{38{\cdot}5}{\varepsilon}\right)^3$
1. Tetrachlorkohlenstoff CCl_4. .	2·18 Drude	—	5500 lit.
2. Benzol C_6H_6.	2·26 Drude	—	4900
3. Toluol $C_6H_5CH_3$.	2·31 Drude	—	4600
4. Chloroform $CHCl_3$	4·95 Walden	ca 450	470
5. Methylanilin $C_6H_5NH(CH_3)$	6·0 Walden	200. . .300	264
6. Isoamylchlorid $C_5H_{11}Cl$. . .	6·3 Dobroserdow	300	228
7. Benzoesäuremethylester $C_6H_5COOCH_3$	6·58 Löve	200	200
8. Benzylchlorid $C_6H_5CH_2Cl$.	6·4 Dobroserdow 6·8 John-Möller	200	218 182 } 200

Solventien:	Diel.-Konst. ε	Beobachtetes Minimum von λ_v (Umkehrpunkt) zwischen V.	$\varepsilon \cdot \sqrt[3]{V} = 38 \cdot 5$ hieraus ber.: V ber. $= \left(\frac{38 \cdot 5}{\varepsilon}\right)^3$
9. Essigsäuremethylester CH_3COOCH_3.	7·1 Löwe	160	159
10. Allylchlorid C_3H_5Cl.	7·3 Dobroserdow	120 ..240	147
11. Acetylentetrabromid $C_2H_2Br_4$.	7·0 Walden	100...200	166
12. Methyljodid CH_3J	7·1 Turner	150...200	159
13. Anilin $C_6H_5NH_2$.	7·4	120...160	141
14. n-Propylchlorid C_3H_7Cl. .	7·7 Dobroserdow	100...150	125
15. Essigsäure CH_3COOH. . . .	6·2 Drude, 9·7 Francke } 7·9	ca 120	116
16. Ameisensäureäthylester $HCOOC_2H_5$.	8·2 Walden	ca 100	104
17. Methylenchlorid CH_2Cl_2 . .	8·3 Walden	50—60	100
18. Aethylbromid C_2H_5Br. . . .	9·4 Walden, 8·9 Drude	60...90	69, 81 } 75
19. Sulfurylchlorid SO_2Cl_2 . . .	9·2 Schl. 10·0 Wld.	ca 30...60	57
20. Acetylentetrachlorid $C_2H_2Cl_4$.	?	30—60	—
21. Aethylenchlorid $C_2H_4Cl_2$ . .	10·5 Walden	ca 30—60	49

Wenn $\varepsilon \sqrt[3]{V} = \text{const.} = 38 \cdot 5$ gesetzt wird (als Elektrolyt dient dabei $N(C_5H_{11})_4J$), so können wir rückwärts für *jedes Solvens jene Verdünnung vorausberechnen, bei welcher die Umkehrung* (Minimum) *eintreten wird.* Hierbei nehmen wir für ε den Wert des *reinen* Solvens an; sobald die Konzentrationen, bei welchen die Umkehrung eintritt, erheblich werden, ist der ε-Wert nicht mehr derjenige des reinen Solvens, sondern grösser. Da uns aber dieser wahre Wert nicht zur Verfügung stand, so haben wir den kleineren (des reinen Solvens) in die Gleichung einsetzen müssen (infolge dessen resultiert aber für V ber. ein zu grosser Wert).

Vergleichen wir nun die beiden letzten Reihen, also die *beobachteten* Verdünnungen mit den *berechneten* so finden wir im allgemeinen eine Uebereinstimmung zwischen beiden Reihen. Jedenfalls können wir uns dieser Gleichung bedienen, *um die Umkehrpunkte angenähert vorauszubestimmen* und *die Abhängigkeit des Minimums von der Dielektrizitätskonstante des Solvens zu veranschaulichen*[1]).

Die nächste Tabelle betrifft einen andern Elektrolyten, das *Tripropyl-*

1) In beseren Jonisierungsmitteln, für welche die Diel.-Konstante $\varepsilon \geqslant 9$ geworden ist, liegt der Umkehrpunkt V in kleineren Verdünnungsgebieten; für diese dürfte aber infolge der aufgelösten Salzmenge, die Diel.-Konstante eine *Steigerung* erfahren. Beim Verwenden des ε-Wertes des *reinen* Solvens zwecks Vorausberechnung des Umkehrpunktes V der Lösung müssen wir demnach Diskrepanzen erhalten, indem V ber. $> V$ gef. ist.

aminhydrochlorid $N(C_3H_7)_3HCl$, bezw, das analoge Salz $N(C_2H_5)_3HCl$. Den von mir untersuchten Lösungsmitteln (Propionitril, Azeton, Aethylenchlorid und Methylenhlorid) habe ich noch zwei anorganische Solventien: Chlor- und Bromwasserstoff angeschlossen. Die Umkehrpunkte schwanken für diese 6 Jonisierungsmittel zwichen $V =$ ca 3. Liter bis $V =$ ca 300 Lit., die zugehörigen Dielektrizitätskonstanten wiederum zwischen $\varepsilon = 6{\cdot}2$ bis $27{\cdot}6$.

Tab. II *Elektrolyt.* $N(C_3H_7)_3 . NCl$.

Solventien	ε	Umkehrpunkt für λ_v gefunden bei $V =$	$\varepsilon . \sqrt[3]{V} = 42{\cdot}1 =$ const V ber. $= \left(\frac{\text{const.}}{\varepsilon}\right)^3$
1) *Aethylenchlorid* $C_2H_4Cl_2$ $t = 25°$ . . . . Walden, s. o.	10·5	Verdünnungsinterv. 40...60 lit.	60·4
2) *Azeton* CH_3COCH_3 $t = 25°$. . . . . . . Walden. s. o.	20·7	5...10	7·9
3) *Propionitril* C_2H_5CN $t = 25°$. . . . . . . Walden, s. o.	27·6	2. .4.. 8	3·3
4) Flüss. *Chlorwasserstoff* HCl $t = -100°$ . . . . . *Electrolyt:* $N(C_2H_5)_3.HCl$ Mc. Intosh u. Archibald, Zeitschr. phys. Ch. 55, 156 (1906).	9·2 (bei-100°)	$\geq$ 70 Lit.	90
5) Flüss. *Bromwasserstoff* HBr $t = -81°$. . . . . . *Electrolyt:* $N(C_2H_5)_3 . HCl$ Mc. Intosh u. Archibald, l. c.	6·29 (bei — 80°)	> 143 Lit.	281
6) *Methylenchlorid* CH_2Cl_2 $t = 25°$. . . . . . . Walden, s. o. Elektrolyt $N(C_2H_5)_3HCl$	8·3	> 80 < 160	122

Die letzte Kolumne enthält wiederum die berechneten Verdünnungen, bei denen der Umkehrpunkt auftritt, wenn $\varepsilon \sqrt[3]{V} =$ const. $= 41{\cdot}2$ gesetzt wird. Ein Vergleich dieser V ber.-Werte mit den experimentell gefundenen Verdünnungsintervallen für das Minimum führt auch in diesem Falle zu einer annähernden Uebereinstimmung.

Nachdem wir mit Hilfe unserer eigenen Messungen 1) an einem starken binären Elektrolyten $N(C_5H_{11})_4J$, sowie an dem schwächeren binären Salz $N(C_3H_7)_3$ HCl, bezw. $N(C_2H_5)_3HCl$, und 2) sowohl in einer Reihe von ausneh-

mend schwachen Jonisierungsmitteln, als auch in guten Jonisierungsmitteln (cf. Tab. I und II) die Zulässigkeit unserer Gleichung $\varepsilon \sqrt[3]{V} = \text{Const.}$ geprüft und ihre Brauchbarkeit zur Vorausberechnung jener Minimumpunkte dargetan haben, wollen wir nunmehr dazu übergehen, diese Wechselbeziehung einer weiteren Prüfung zu unterwerfen, indem wir die von andern Forschern gefundenen Minima von diesem Gesichtspunkte aus durchmustern. Zu diesem Behufe wollen wir zwei starke binäre Elektrolyte heranziehen, welche am eingehendsten auf die Minima erforscht worden sind, und zwar das *Silbernitrat* $AgNO_3$ und das *Jodkalium* KJ; dort, wo für KJ die Daten fehlen, haben wir die analogen Jodide NH_4J und $N(CH_3)_4J$, bezw. $N(CH_3)_4Br$ benutzt. Diese Daten sind in den Tabellen III und IV wiedergegeben.

Tab. III. *Elektrolyt Silbernitrat* $AgNO_3$.

Solventien	Diel.-K. ε	Verdünnung V	Mol. Leitfäh. λ_v	Beobachteter Umkehrpunkt bei V in Lit. zwischen	$\varepsilon . \sqrt[3]{V} = 31 = \text{const.}$ hieraus V ber. $= \left(\frac{\text{const.}}{\varepsilon}\right)^3$
1) **Methylamin** CH_3NH_2 $t = 15°$. F. F. Fitzgerald, Journ. of phys. Chem. *16*, 630 (1912).	ca 9—10 *9·5*	20·7 Lit. 30·5 40·5 59·6	19·55 18·68 18·41 18·89	30—40 lit.	35 lit.
2) **Aethylamin** $C_2H_5NH_2$ $t = 15°$. Fitzgerald, l. c., 634.	*6·17*	31·4 62·7 125·0	1·19 0·906 0·854	$\geqq$ 125 lit.	127 lit.
3) **Anilin** $C_6H_5NH_2$ ($t = 25°$) Sachanow, Dissert. Moskau 1913, S. 106, sowie Zeitschr. phys. Chem. *83*, 140, (1913).	7·1—7·4 *(7·2)*	26·4 32·6 53·4 112·9	0·36 0·34 0·32 0·33	53...113 lit.	80 lit.
4) **Chinolin**, ($t = 25°$) Sachanow, l. c., 113, sowie Zeitschr. phys. Ch. *83*, 149 (1913). Lincoln, Journ. of phys. Chem *3*, 471 (1899).	*8·9*	7·2 13·5 35·7 — 4·8 9·6 34·9 129·8	2·62 2·61 2·73 — 2·45 2·79 2·80 3·62	bei ca 35 lit.	42 lit.
5) Flüss. **Ammoniak** NH_3 ($t = -33·5°$) Edw. C. Franklin, Zeitschr. phys. Ch. *69*, S. 288 (1909).	*21*	1·61 1·88 2·16 2·74	92·8 95·2 97·0 101·1	bei ca 3 lit. Franklin, l. c., 302. Salz: NH_4NO_3.	3·2 lit.

Tab. IV. *Elektrolyt Jodkalium* KJ.

Solventien.	ε	V	λ_v	Umkehrpunt für λ_v, gefunden bei V =	ε. $\sqrt[3]{V}$=30·5=const. V ber. = $\left(\frac{30\cdot5}{\varepsilon}\right)^3$
1) Flüss. **Ammoniak** NH_3 ($t = -33\cdot5°$) Franklin, Zeitschr. phys. Ch. *59*, 284 (1909).	21	3·100 3·245 4·176 4·294 4·790	144·3 145·0 145·8 145·7 146·0	2·5—3·5	3·0
2) Flüss. **Schwefeldioxid** SO_2 ($t = 10°$) Franklin, Journ. physic. Chem. t. *15*, 683 (1911). *Anm:* Ebenso weisen KBr und $N(CH_3)_5J$ ein Minimum bei V = etwa 12 Lit. auf (Franklin, l. c.).	14·8	4·0 8·0 12·0 16·0 24·0	46·0 41·4 40·9 41·2 42·7	8...16 lit.	10·3
3) **Methylamin** CH_3NH_2 ($t = 15°$) Fitzgerald, l. c., S. 631. s. a. Franklin u. Gibbs, Journ. Am. Chem. Soc. *29*, 1391 (1907).	9—10 (gen. 9.5)	8·83 17·24 33·62 65·6 107·4	15·80 12·57 11·44 11·92 16.52	ca 35 lit.	33·1
4) **Anilin** $C_6H_5NH_2$ NH_4J als Elektrolyt; $t = 25°$. Sachanow, l. c., 106. Zeitschr. phys. Ch. *83*, 140 (1913).	7·2	24·6 50·3 70·5 84·8 175·9	0·39 0·33 0·32 0·34 0·40	50...85	76·0
5) **Pyridin** C_5H_5N $t = 25°$. NH_4J als Elektrolyt: Sachanow, l. c., 115—116.	12·6	nach Sachanow 13·56 | 13·21 Zeitschr. phys. Ch. Ch. *83*, 149 (1913).		etwa 14	14·2
6) Flüss. *Bromwasserstoff* HBr $t = -81°$). $N(CH_3)_4Br$ als Elektrolyt: Mc Intosh und Archibald, Zeitschr. phys. Ch. *55* 157 (1906).	6·3	34·5 62·5 166	7·25 7·0 12·6	<166>62·5	106 lit.
7) Vergl. auch in *Wasser*: verwischte Minima: Sloan, Journ. Amer. Chem. Soc. *32*, 947 (1910).					

Die beiden tabellierten Salze $AgNO_3$ und KJ (bezw. NH_4J und $N(CH_3)_4J$) sind in ganz verschiedenartigen Solventien untersucht worden, und zwar in: Ammoniak, Methylamin, Aethylamin, Pyridin, Anilin, Chinolin — als *basischen* Jonisatoren, sowie in

Schwefeldioxyd und Bromwasserstoff — als *sauren* Jonisierungsmitteln. *Unabhängig* von der Art des Elektrolyten, sowie von den chemisch *entgegen-*

gesetzten Funktionen beider Klassen von Lösungsmitteln *tritt überall das Minimum* auf. Die *Verdünnung V*, bei welcher diese Umkehr tritt, ist aber von *Solvens zu Solvens verschieden*: wie in den Beispielen der Tabellen I und II, tritt auch hier eine *augenscheinliche Abhängigkeit der Verdünnung V von der Dielektrizitätskonstante* ε *des Solvens* zu Tage: je grösser die letztere, um so geringer *V* für ein und denselben Elektrolyten. Vergleichen wir nun weiter die aus der Beziehung $\varepsilon \sqrt[3]{V} = \text{const.}$ *berechneten* Verdünnungen *V* mit den direkt gemessenen Werten, so sehen wir auch in diesen mannigfaltigen Jonisatoren einen befriedigenden Anschluss, trotzdem die Minima zwischen $V =$ ca 3 bis ca 125, und die Dielektrizitätskonstanten zwischen $\varepsilon = 21$ bis 6·2 schwanken.

Auf Grund dieser Erfahrungen an verschiedenen binären Elektrolyten, welche insgesamt in etwa *30 verschiedenen Jonisierungsmitteln* geprüft worden sind, können wir daher den Schluss ableiten, dass 1) *die Leitfähigkeitsminima, bezw. die Umkehrpunkte V, von den Dielektrizitätskonstanten* ε *der gewählten Solventien bestimmt werden*, und 2) *zwischen diesen beiden Grössen eine annähernde Beziehung* $\varepsilon \sqrt[3]{V} = \text{const.}$ *existiert, aus welcher wir die Grösse V vorausberechnen od. kontrollieren* können, da $V \sim \left(\frac{\text{const.}}{\varepsilon}\right)^3$ ist.

Wir haben zu veranschaulichen gesucht, dass das *Minimum* der Molarleitfähigkeit sowohl von der *Natur des Elektrolyten*, als auch von der *Natur des Solvens* abhängt. Für ein *gegebenes* Salz (Elektrolyt) ist es also die von Solvens zu Solvens variierende Jonisierungskraft der letzteren, welche die betreffende Verdünnung mit dem Minimum bedingt. Die *Jonisierungskraft* der Solventien können wir nun in offenkundiger Weise durch die *Dielektrizitätskonstante* erkennen; Jonisierungskraft und Dielektrizitätskonstante der Medien vermindern, bezw. verändern sich nun mit der *Temperatur*. Es wird daher bei ein und demselben Elektrolyten und in ein und demselben Solvens der *Umkehrpunkt* (Minimum von λ_v) mit *veränderter Temperatur* sich ebenfalls *verändern*, und zwar sollte parallel mit einer Abnahme der Dielektrizitätskonstante ε und einer Steigerung der Temperatur eine *Zunahme der Verdünnung V für das Minimum* laufen. Einige Beispiele sollen diese Forderung bestätigen:

Solvens SO_2.

Elektrolyt:	*t*	*V* für Min.	Diel.-Konst.
Jodkalium KJ	10°	12—16 L.	ca 14·8
	0°	8—12 »	» 15·6
	—10°	8 »	» 16·4
	—20°	6—8 »	» 17·2

Elektrolyt:	t	V für Min.	Diel.-Konst.
Bromkalium KBr	10°	12—16 L.	ca 14·8
	0°	12 »	» 15·6
	—10°	8 »	» 16·4
	—20°	8 »	» 17·2
	—33·5°	6 »	» 18·2

(Edw. C. Franklin, Journ. Phys. Chem. *15*, 683, 685 (1911).

Solvens NH_2CH_3 (Methylamin).

	t	V	Diel.-Konst.
Silbernitrat $AgNO_3$. . . .	+15	ca 40 lit.	ca 9·5
Fitzgerald, Journ. Phys.	—15°	» 30 »	» 11·3
16, 637 (1912).	—33·5°	» 21 »	» 12·5

(aus der Kurve von mir interpoliert).

Ist einerseits durch den dargetanen Zusammenhang zwischen dem Minimum, bezw. dem Umkehrpunkt V (in der Kurve $\lambda - V$) und der Dielektrizitätskonstante ε des Jonisierungsmittels die *Rolle* des *einen* Lösungsgenossen (d. h. des Solvens) beleuchtet worden, so erübrigt noch, andrerseits, auch dem *Zustand* des *zweiten* Lösungsgenossen, d. h. des gelösten Elektrolyten, einige Beachtung zu schenken. Ich fragte mich: in welchem Zustand der Dissoziation befindet sich eigentlich der Elektrolyt bei diesem ausgezeichneten Punkte? Diese Frage liess sich mit Hilfe von *Molekulargewichtsbestimmungen* experimentell prüfen, und zwar ging ich von der Vorstellung aus, dass die gelösten Elektrolyte *bei dem Umkehrpunkte einen Zustand* erreichen müssen, welcher für alle Solventien möglichst *übereinstimmend* ist, da vom Minimum an die Elektrolyte bei weiterer Verdünnung ein *normales Verhalten* zeigen, mit steigender Verdünnung ein Anwachsen der molaren Leitfähigkeit ergeben. Dies ist der normale Verlauf der Elektrolyte in den guten Jonisatoren, für welche der aus der Leitfähigkeit abgeleitete i-Wert mit dem nach den osmotischen Methoden ermittelten praktisch zusammenfällt (vergl. z. B. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *55*, 281. 1906).

Nun hatte ich[1]) vor längerer Zeit (1905) mit Hilfe des Elektrolyten $N(C_2H_5)_4J$ die Tatsache gefunden, dass für dieses Salz in verschiedenen Solventien bei ein und demselben Dissoziationsgrad die Beziehung gilt: $\varepsilon \sqrt[3]{V} = \varepsilon_1 \sqrt[3]{V_1} = \varepsilon_2 \sqrt[3]{V_2} = \ldots = \text{Const.}$

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *54*, 228 (1905). Gleichzeitig wurde diese Beziehung theoretisch abgeleitet von Malmström, Zeitschr. für Elektrochemie *11*, 197 (1905), sowie Baur, ib. *11*, 936 (1905), *12*, 725 (1906). Auch Krüger, ib. *17*, 453 (1911) gab eine theoretische Begründung für $\varepsilon \sqrt[3]{V} = \varepsilon_1 \sqrt[3]{V_1} = \ldots = \text{Const.}$, wenn $\alpha = \alpha_1 = \alpha_2 = \ldots = \text{Const.}$

Umgekehrt könnte man dann, im Falle des Eintreffens der lezteren Beziehung, z. B. beim *Minimum*punkt, auch auf dass Vorhandensein eines gleichen Dissoziationsgrades $\alpha = \alpha_1 = \alpha_2 = \ldots = \text{Const.}$ schliessen. Es würde also der gewählte Elektrolyt in allen Solventien beim Umkehrpunkt V in *übereinstimmenden Zuständen* sich befinden.

Leider ist es nur unvollkommen möglich, den Dissoziationsgrad $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$ beim Umkehrpunkt V zu ermitteln; in der Meistzahl der Fälle fehlen uns die Werte für die Grenzleitfähigkeit λ_∞. Zu der angenäherten Bestimmung derselben liegt bisher nur ein Weg vor, nämlich die von mir gefundene Relation $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = \text{Const.}$ (η_∞ ist die innere Reibung des Solvens), — mit ihrer Hilfe sind die nachstehenden Werte für λ_∞ errechnet worden (ausgenommen für Lösungen in NH_3 und SO_2, wo Angaben von E. Franklin und Fitzgerald vorlagen).

Elektrolyt	Solvens	λ_v beim Umkehrpunkt V	λ_∞	Angenäh. Dissoz.-Grad $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$
KJ ($t = -33°$). . .	NH_3. . . . . $\varepsilon = 21$	145	ca 340	0·43
» $= 10°$ . . .	SO_2 . . . . $\varepsilon = 14{\cdot}8$	40·9	ca 230	0·18
» $= 25°$. . . .	Pyridin. . . . . $\varepsilon = 12{\cdot}6$	13·21	ca 72	0·18
» $= 0°$. . . .	Methylamin. . . . . . $\varepsilon = 10{\cdot}5$	13·0	ca 300	0·04
$N(C_5H_{11})_4J$ ($t = 25°$).	Aethylenchlorid. . . .	ca 8	ca 74	0·11
»	Methylenchlorid. . . .	9·3	ca 130	0·07
»	Ameisensäureäthylat. .	2·97	ca 164	0·02
»	Anilin.	2·2	ca 15	0·15

Der α-Wert in dem flüssigen Ammoniak fällt wegen seiner Grösse auf und unterscheidet sich von den übrigen Werten. Die andern α-Werte lassen jedoch ebenfalls keinen eindeutigen Schluss zu; bemerkenswert ist immerhin, dass für die Meistzahl der übrigen tabellierten Lösungsmittel die an sich geringen Dissoziationsgrade α zwischen 0·07, bez. 0·11 bis 0·15 bis 0·18 sich bewegen.

Zieht man in Betracht, dass die λ_∞ — Werte nur angenähert richtig sein dürften, so bleibt immerhin die Möglichkeit eines um einen Mittelwert ($\alpha =$ ca 0·1) schwankenden Dissoziationsgrades bei dem Umkehrpunkte in den verschiedenen Solventien bestehen.

V. Ueber die Molekulargrössen der Salze beim Minimumpunkt.

Was nun die Frage nach den *Molekulargrössen* der Salze, speziell bei dem Umkehrpunkt, betrifft, so erforderte die Losüng derselben eine umfangreiche Spezialuntersuchung (die Resultate derselben sollen demnächst mitgeteilt werden). Hier will ich nur das Hauptergebnis hervorheben, dass *alle binären substituierten Ammoniumsalze, insbesondere diejenigen der tetrasubstituierten Ammoniumbasen*, in den Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten, in den Basen und Estern, *polymere Molekeln bilden* oder assoziiert sind. Der *Assoziationsgrad dieser Salzmolekeln ist im allgemeinen um so grösser, je geringer die Dielektrizitätskonstante des Solvens ist*, also am höchsten in den Kohlenwasserstoffen und deren Halogenderivaten, deren $\varepsilon = 2$ beträgt.

Zum Belege will ich einige Messungen in Anilin und Aethylenchlorid kurz tabellieren.

In *Anilin* (kryoskopisch) ($t =$ ca $- 6°$).

Silbernitrat $AgNO_3 = 170$.

V	Mgef.	*i*
3·1	208	0·82
14·3	185	0·92
22·4	178	0·95
30	168	1·02
65	156	1·09

Mtheor. = 170.

Tetrapropylammoniumjodid $N(C_3H_7)_4J$.

V	Mgef.	*i*
11	386	0·81
18	357	0·88
33	354	0·89
101	322	0·98

Mtheor. = 313.

In *Aethylenchlorid* (ebullioskopisch): $t =$ ca 83°.

Tetraaethylammoniumbromid

$N(C_2H_5)_4Br$.

V	Mgef.	*i*
15	302	0·68
16	278	0·76
20	258	0·81
26	245	0·86

Mtheor. = 210.

Tetrapropylammoniumjodid

$N(C_3H_7)_4J$.

V	Mgef.	*i*
9	410	0·76
24	341	0·92

Mtheor. = 313.

Zu diesen Messungen ist folgendes zu bemerken: 1) sowohl in dem basischen Solvens Anilin, als auch in dem neutralen Kohlenwasserstoff Aethylenchlorid bilden die tabellierten Salze assoziierte (polymere) Molekeln, 2) die in grösseren Konzentrationen vorhandene Polymerie nimmt mit zunehmender Verdünnung der Salzlösungen schnell ab, um dem *normalen Wert* sich zu nähern oder eine beginnende Dissoziation anzuzeigen, d. h. i ist < 1, um alsbald in $i = 1$, bezw. $i > 1$ überzugehen.

Diese Tatsache kann auch durch frühere Messungen illustriert werden.

KJ in *Schwefeldioxyd*[1]):

V	Mgef.	*i*
0·4	222	0·75
4	264	0·63
5	247	0·67
10·5	206	0·81
23	176	0·95

Mtheor. = 166

KJ in *Ammoniak*[2]):

V	Mgef.	
1·8	146	
3·7	146	} *i M.* 162
4·4	178	
11	193	

Mtheor. = 166

$N(C_2H_5)_4J$ in *Pyridin*[3]):

V	Mgef.	*i*
20	351	0·73
41	315	6·82

Mtheor. = 257.

$AgNO_3$ in *Pyridin*[3]):

p	approx. *V*	Mgef.	*i*
19·65	—	212	0·79
9·0	2·1	225	0·75
4·2	4·6	208	0·81
2·4	8·0	194	0·87
1·65	11·6	161	1·06

Mtheor. = 170

Gefundene Molekulargrössen der Salze beim Umkehrpunkt V (Minimum von λ_v).

Salze:

Solventien:	$AgNO_3 = 170$.		KJ = 166		$N(C_3H_7)_4J = 313$.	
	Umkehrp. V in Lit.	zugehör. *M* gef.	Umkehrp. V.	zugehör. *M* gef.	Umkehrp. V.	zugehör. *M* gef.
1. Anilin	80	ca 156	—	—	125	ca 310
2. Aethylenchlorid	—	—	—	—	20—30	ca 340
3. Pyridin.	ca 10	ca 170	—	—	—	—
4. Schwefeldioxid.	—	—	8—16	ca 180	—	—
5. Ammoniak.	—	—	2·5—3·5	162	—	—

1) Walden, und Centnerszwer, Zeitschr. phys. Ch. *39*, 572 (1902), Bull. de l'Acad. Imp. d. Sc. St.-Pétersbourg, XV série, t. № 1 (1901).

2) Franklin und Kraus, Amer. Chem. Journ. *20*, 848 (1898).

3) Walden und Centnerszwer, Zeitschr. phys. Ch. *55*, 332 (1906).

Soweit wir aus dem Verhalten der drei binären Salze in den tabellierten fünf Solventien Rückschlüsse auf ein allgemeines Verhalten machen können, lässt sich folgendes ableiten:

1) die untersuchten binären Salze sind in allen 5 Solventien bei grösseren Konzentrationen *polymerisiert;* als *Salze* dienten anorganische ($AgNO_3$ und KJ), sowie organische ($N(C_3H_7)_4J$) Jodide und Nitrate, während die *Solventien* sowohl basische, als auch saure und neutrale chemische Körper waren und Dielektrizitätskonstanten von $\varepsilon = 7 \cdot 2$ bis 21 aufwiesen;

2) mit zunehmender Verdünnung nimmt der Polymeriegrad ab und erreicht bei einer gewissen endlichen Verdünnung V das normale Molargewicht (oder einen etwas kleineren Wert);

3) diese endliche, in jedem einzelnen Solvens aber verschiedene Verdünnung V entspricht ungefähr derjenigen, bei welcher in dem betreffenden Solvens das Minimum der molekularen Leitfähigkeit für das gewählte Salz auftrat;

4) indem wir beide Erscheinungen verknüpfen, können wir sagen, dass der Umkehrpunkt (oder das Minimum) eintritt, wenn die Depolymerisation der gelösten Salzmolekeln bis zu den einfachen Molekeln fortgeschritten ist oder wenn die Konzentration der letzteren diejenige der polymeren Salzmolekeln wesentlich überragt;

5) vom Minimum an beginnt ein solcher Verlauf der Kurve: mol. Leitfäh.-Verdünnung, welcher als «normal» in den wässrigen Lösungen gekennzeichnet ist und auf einer mit der Verdünnung regelmässig fortschreitenden elektrolytischen Dissoziation der einfachen Molekeln $MeX \rightarrow \dot{M}e + X'$ beruht.

VI. Bei welchen Verdünnungen ligen in den verschiedenen Solventien die Maxima der Molarleitfähigkeit?

Die nachstehende Zusammenstellung soll uns eine Uebersicht der vorhandenen Daten für die typischen Elektrolyte (binäre Salze und Säuren) in den mannigfaltigsten Solventien geben.

$N(C_5H_{11})_4J$:

Solventien:	t	Diel.-K. ε	Beob. Maximum für λ_v bei den Verdünnungen $V=$
1) In Benzol C_6H_6	25°	2·26	ca 1·5
(Walden, s. o.)			($\lambda_v = 0·391$)
$N(C_2H_5)_4Br$:			
in Chloroform $CHCl_3$	25°	4·95	1·0
(Walden, s. o.)			($\lambda_v = 4·73$)

$N(C_3H_7)_4J$:

Solventien:	t	Diel.-K. ε	Beob. Maximum für λ_v bei den Verdünnungen V =
in *Chloroform* $CHCl_3$	25°	4·95	1·50
(Walden, s. o.)			($\lambda_v = 4·784$)
Methylenchlorid CH_2Cl_2.	25°	8·3	2·25—3·0
(Walden, s. o.)			($\lambda_v = 11·49—11·67$)

Maxima für KJ:

in *flussigem* SO_2.	10°	14	zwischen *$V = 0·75$ bis 1·00*
(Walden — Centnerzwer, l. c.			$V = 0·75$; $\lambda_v = 54·4$
Franklin, J. phys. Ch. *15*, 683 (1911)			$V = 1·00$; $\lambda_v = 54·5$
Methylamin CH_3NH_2	15°	9·5	bei ca *0·92*
(Fitzgerald, l. c, p. 631)			$V = 0·92$; $\lambda_v = 40·9$

Maxima für LiCl:

Methylamin	15°	9·5	ca *0·91*
(Fitzgerald, l. c., p. 632)			$V = 0·91$; $\lambda_v = 12·20$
Aethylamin	15°	6·17	ca *0·82*
(Fitzgerald, l. c., p. 634)			$V = 0·822$; $\lambda_v = 2·661$

Maxima für $AgNO_3$:

Methylamin CH_3NH_2	15°	9·5	*0·935 bis 1·069*
(Fitzgerald, l. c., p. 630)			$V = 0·935$; $\lambda_v = 38·77$
			$V = 1·069$; $\lambda_v = 38·56$
Anilin $C_6H_5NH_2$.	25°	7·2	ca *1·56*
Sachanow, l. c., p. 101. Zeitschr. phys. Ch. *83*, 140 (1913)).			$V = 1·56$; $\lambda_v = 1·96$
Aethylamin $C_2H_5NH_2$.	15°	6·17	ca *0·993*
(Fitzgerald, l. c., p. 634)			$V = 0·993$; $\lambda_v = 12·52$
12. Amylamin $C_5H_{11}NH_2$	25°	4·5	ca *1·158*
(Kahlenberg u. Ruhoff, Journ. phys. Ch. *7*, 255 (1903).			$V = 1·158$; $\lambda_v = 1·476$

In *Essigsaüre* als Solvens.

Elektrolyt:			
1) *Pyridin* C_5H_5N	25°	6·2—9·7	*0·56—0·80*
(Sachanow, Zeitschr. phys. Ch. *83*, 140 (1913).			$\lambda_v = 3·55$, resp. 3·47
1a) *Pyridinacetat* $C_5H_5CH_3 \cdot COOH$. .	25°	—	*0·75*
(Patten, Journ. Phys. Ch. *6*, 577 (1902)).			$\lambda_v = 5·49$
2) *Anilin* $C_6H_5NH_2$.	25°	—	*0·81*
(Sachanow, l. c.).			$\lambda_v = 1·75$
3) *Dimethylanilinacetat*.	21°	—	*0·78*
$C_6H_5N(CH_3)_2 \cdot CH_3COOH$.			$\lambda_v = 1·505$

(D. Konowalow, Wied. Ann. N. F. *49*, 733; s. a. Hopfgartner, l. c.).

4) *Natriumacetat*	40°	—	*0·75*
CH_3COONa			$\lambda_v = 1·498$
(Hopfgartner, l. c.).			

In NH_3 (flüssiges Ammoniak).

	t	ε	1·27—1·54
Zinknitrat $Zn(NO_3)_2 \cdot 4\,NH_3$ . . .	—33·5°	ca 21	($\lambda_v = 103 \cdot 4$—$103 \cdot 6$)
Silbercyanid $AgCN$.	—		*ca 1·7* ($\lambda_v = 18 \cdot 62$)
$Cu(NO_3)_2 \cdot 4\,NH_3$ *Kupfernitrat*. .	—		*1·21* ($\lambda_v = 99 \cdot 1$)
(Edw. C. Franklin, Zeitschr. phys. Ch. *59*, 292 (1909)).			

In Methylalkohol CH_3OH.

Oelsaure $C_{17}H_{33}COOH$ . . . . . (Dennhardt, Wied. Ann. *67*, 330 (1899).	25°	ca 31	*ca 2* ($\lambda_v = 70 \cdot 4 \times 10^{-6}$)

In Aethylalkohol C_2H_5OH.

Oelsaure $C_{17}H_{33}COOH$ . . . . . (Ders. l. c.).	25°	ca 25	*0·95* $\lambda_v = 9 \cdot 8 \times 10^{-6}$)

In absol. Isoamylalkohol $C_5H_{11}OH$.

HCl als Elektrolyt. . . . . . . (Kablukoff, Журн. P. Ф.-X. Общ. *23*, 408 (1891)).	25°	c 16	1·4 ($\lambda_v = 2 \cdot 06$).

In Wasser[1]) H_2O als Solvens.

Natriumpalmitat . . . . (Mc Bain u. Tailor (1911) Zeitschr. phys. Ch. *76*, 196 1911)).	90°	ca 57	*ca 2* ($\lambda_v = 89 \cdot 48$)
Jodkalium KJ. . . . . (Sloan, Jour. Amer. Chem. Soc. *32*, 947 (1910)).	0°	ca 88	0·554, bezw. 0·830 ($\lambda_v = 70 \cdot 81$, bezw. $70 \cdot 62$)

Das allgemeine Ergebnis dieser Zusammenstellung ist einigermassen befremdend in seiner Einfachheit; dies lehrt die folgende Statistik:

Unter den 25 Fällen wiesen das Maximum auf:

16 Beispiele bei $V =$ ca 1 Lit. (bezw. $V = 0 \cdot 75$ bis $1 \cdot 2$), in Chloroform, SO_2, Ammoniak u. ä.,
6 » bei V — ca 1·5 Lit. (von Benzol bis Ammoniak)
3 » bei $V =$ ca 2 Lit. (von Chloroform ⟶ CH_3OH ⟶ H_2O).

Etwa 80 — 90% aller Fälle liegen daher im Verdünnungsgebiet $V = 1 — 1 \cdot 5$ Liter; *hierbei scheint die Natur des Salzes keine Rolle zu spielen*, und *die Jonisierungskraft und Natur des Solvens übt keinen sichtbaren Einfluss aus*, da die Diel.-Konstante zwischen $\varepsilon = 2 \cdot 2$ (Benzol) bis

1) Vergl. auch die wertvolle, nach Abschluss meiner Arbeit erschienene vorläufige Mitteilung von Sachanov (Zeitschr. f. Elektroch. *19*, 588 (1913).

Ammoniak ($\varepsilon = 21$) bis Aethylalkohol ($\varepsilon = 25$) bis Schwefeldioxyd ($\varepsilon = 14$) schwankt, das Maximum also sowohl in neutralen Kohlenwasserstoffen, als auch in Alkoholen, Basen und Säureanhydriden, sowie Säuren (Essigsäure), immer im Verdünnungsgebiet um $V = 1$ herum auftritt.

Diese Unabhängigkeit des Maximums von so massgebenden Faktoren, wie Natur und Stärke von Solvens und Elektrolyt, legt den Gedanken nahe, dass *es sich hier um eine allgemeine Eigenschaft* der *normalen ($V = 1$) Salzlösungen überhaupt handelt*, eine Eigenschaft, die weniger von der Jonisierungskraft des Solvens und der Dissoziationstendenz des gelösten Elektrolyten, mehr aber von der Assoziation und Solvatation der Salzmolekeln abhängt.

Es scheint mir wertvoller zu sein, das *Bestehen* dieses eigenartigen Verhaltens der Salzlösungen $V =$ ca 1 zu konstatieren, als schon jetzt eine (unzureichende) «Erklärung» dafür zu geben. Wir müssen durch weitere Untersuchungen überhaupt das Gebiet der *konzentrierten Lösungen* mehr erforschen, und zwar nach den verschiedensten Richtungen hin; unsere mangelhaften Kenntnisse über dieses wenig kultivierte Forschungsgebiet sind vorerst zu erweitern, damit wir über die Konstitution und das physikalische Verhalten dieser konzentrierten nichtwässrigen Salzlösungen eingehender unterrichtet sind.

Mit dieser Einschränkung sind alle bisherigen «Theorien» zur Erklärung und Ableitung des *anormalen* Verhaltens der Molarleitfähigkeit in nichtwässrigen Lösungen su bewerten; sie stellen wertvolle Versuche dar, welche nur qualitativ die Erscheinungen in konzentrierten Lösungen darstellen (Franklin, Sachanov, Kraus-Bray, und ich selbst).

Wie eingags (im I Teil) erwähnt, hat A. Sachanov neuerdings eine Theorie der anormalen Molarleitfähigkeit (mit Maxima und Minima) entwickelt, indem er die Bildung von komplexen und einfachen Jonen (aus polymerisierten Salzmolekeln) annimmt und das Massenwirkungsgesetz auf diese Gleichgewichte anwendet. Er erhält eine interessante Gleichung, aus welcher die Bedingungen für das Auftreten des Maximums abgeleitet werden können; und zwar muss $x = \frac{m-2}{2m-2}$ sein ($x =$ Anteil der polymeren Molekeln, $m =$ der Polymeriegrad des stromleitenden Komplexes). Bei grösseren Verdünnungen tritt das Minimum auf, wenn x sich weiter verringert und die Dissoziation nach der Richtung der Bildung einfacher Jonen wächst. — Doch kann dieser Versuch uns nicht sagen, warum gerade bei $V =$ ca 1 das Maximum auftritt; seine Gleichung ergibt (für $m = 2$) für den polymerisierten Anteil

$x = 0$ beim Maximum, und sie fordert, dass behufs Auftretens der anormalen Leitfähigkeit $m \geq 3$ sein muss, — beides wird durch die Messungen der Molekulargrössen nicht bestätigt[1]) [2]).

Neuerdings haben auch Ch. A. Kraus und Will. C. Bray[2]) eine sehr eingehende und umfangreiche theoretische Studie über die elektrische Leitfähigkeit in wässrigen und nichtwässrigen Solventien veröffentlicht. Als Ausdruck des Gesamtverhaltens der Elektrolyte stellen diese Forscher die nachfolgende Gleichung auf, welche die Beziehung zwischen Konzentrationen und Leitfähigkeit tatsächlich zu regeln scheint: $(c\gamma)^2/c(1-\gamma) = K + D\,(c \cdot \gamma)^m$, worin c — Konzentration, $\gamma = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$ = Dissosiationsgrad, und K, D und m Konstanten bedeuten. In genügend grossen Verdünnungen kann das Glied $(c\gamma)^m$ im Vergleich zu K vernachlässigt werden, und die Gleichung geht in die Ostwald'sche Gleichung für die Dissoziations-Konstante über; in konzentrierten Lösungen kann K vernachlässigt werden, und es resultiert die Storch'sche Gleichung. Ist $m > 1$ (dies ist für die schwachen Jonisatoren der Fall), dann geht die Molarleitfähigkeit durch ein *Minimum*, während bei $m < 1$ die Leitfähigkeit kontinuierlich mit zunehmender Konzentration abnimmt. Im allgemeinen ist die empirische Konstante m um so grösser, je kleiner du *Dielektrizitätskonstante* des Mediums ist.

Schliesslich will ich auch meine eigenen Ansichten über die möglichen Ursachen der anormalen Leitfähigkeit kurz darlegen.

In früheren Abhandlungen habe ich[3]) experimentell nachgewiesen, dass die Dielektrizitätskonstante ε der Solventien, im Sinne der Regel von J. J. Thomson und W. Nernst, auch für die verschiedenartigsten *organischen* Lösungsmittel den Dissoziationsgrad α von binären Salzen bestimmt: je grösser ε, um so grösser auch α.

Ferner habe ich[4]) durch Messungen dargetan, dass die Dielektrizitätskonstante, damit also auch die dissoziierende Kraft der Medien, durch das Auflösen von guten Elektrolyten (Salzen) gesteigert wird. Halten wir diese Tatsachen zusammen, so folgt eine Reihe von Schlussfolgerungen über die «Rolle dieser Neutralsalze» in Lösung, welche ich ebenfalls seinerzeit gemacht

---

1) Sachanov, Zeitschr. phys. Ch. *80*, 20 (1912), *83*, 134 (1913); Zeitschr. f. Elektroch. *19*, 588 (1913).

2) Vergl. auch die Bemerkungen von Kraus und Bray (Journ. Am. Ch. Soc. *35*, 1425 (1913)) zu der Hypothese von Sachanov.

3) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *54*, 228 (1905) und ff.

4) P. Walden, Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb., 1912, 305, 1055, 1078—1083; s. a. Journ. Am. Chem. Soc. *35*, (1913), 1649.

habe. Unter anderem hatte ich auf den *möglichen Einfluss* dieses Faktors bei der *anormalen Leitfähigkeit* von Salzen in gewissen schwachen Jonisierungsmitteln hingewiesen, d. h. die Abnahme der molaren Leitfähigkeit mit zunehmender Verdünnung verknüpft mit der Abnahme der Dielektrizitätskonstante von *Salz*lösungen (und damit der dissoziierenden Kraft) bei fortschreitender Verdünnung.

Es sei mir erlaubt, auf diesen Faktor wiederum zurückzugreifen und durch approximative Berechnungen (mit Hilfe der einfachen Formel von Bouty) *rückwärts* die *möglichen* Dielektrizitätskonstanten solcher *konzentrierten Lösungen* zu veranschaulichen. Hierdurch möchte ich klarstellen, um welche *ganz bedeutenden Veränderungen* der Dielektrizitätskonstanten der Lösungen es sich handelt. Wenn man also einerseits die massgebende Rolle der Diel.-Konstanten bei der Jonenspaltung und elektr. Leitfähigkeit zugibt, dann darf man andrerseits diese durch Auflösung von Salzmolekeln hervorgerufene *Steigerung* derselben Konstante keineswegs als nebensächlich ausser Acht lassen.

Z. B. *Chloroform* als Solvens: Diel.-Konst. = 4 · 95.

Gelöst z. B. Tetrapropylammoniumjodid $N(C_3H_7)_4J = 313$.

Falls (nach Bouty's Gleichung) für dieses Salz $\varepsilon = 110$ angenommen wird, so erhalten wir rückwärts die Diel.-Konstante ε_s der Lösung:

für $V = 10$ Liter	$\varepsilon_s =$ 7·2 (beob.)
» $V = 2$ Lit.	» = ca 21
» $V = 1$ Lit.	» = ca 33

Die Diel.-Konstante des Solvens, resp. der Solution, steigert sich also von 4 · 95 : 7 · 2 : 21 : 33, d. h. in halbnormaler Lösung wird sie (und damit die jonisierende Kraft) dem Werte von *Azeton*, in normaler Lösung dem des *Methylalkohols* sich nähern!

Oder wählen wir *Methylenchlorid* als Solvens: Diel.-Konst. = 8 · 3.

Das gelöste Salz sei Tetraaethylammoniumjodid $N(C_2H_5)_4J = 257$.

Für $V = 50$ ist direkt gefunden worden	$\varepsilon_s =$ 9·35 (hieraus für das Salz $\varepsilon = 280$),
dann (nach Bouty) für $V = 10$ berechnet sich . .	$\varepsilon_s =$ ca 15
» $V = 5$ » » . .	$\varepsilon_s =$ » 22
» $V = 1$ » » . .	$\varepsilon_s =$ » 76

Also erhöht sich der Wert der Diel.-Konstante (demnach auch der jonisierenden Kraft) der Lösung von $\varepsilon = 8 \cdot 3$ bis auf etwa 76 in normaler Lösung! Dieser Wert kommt dem des *Wassers* als Jonisierungsmittel nahe.

Wenn piese Werte auch nur annähernd gelten, so ist wohl ohne weiteres klar, dass wir mit einer *enormen Veränderung der Jonisierungskraft* des stromleitenden Systems zu rechnen haben, wenn wir z. B. von einer *normalen* Lösung ausgehen und durch *Verdünnen* V allmählich steigern. Wir durchlaufen gleichsam eine ganze Reihe von Jonisierungsmitteln, beginnend mit einem *guten* (dessen $\varepsilon_s = 76$, bezw. 33 sein kann), und abschliessend mit den ganz verdünnten Lösungen (deren $\varepsilon_s = 8 \cdot 3$, bezw. $4 \cdot 95$, ist), also *schwachen* Jonisierungsmitteln. Die anfängliche grosse Jonisierungstendenz gibt gesteigerte Jonenbildung und grössere Leitfähigkeitswerte (wohl auch eine anfängliche gesteigerte Depolymerisation der Salzmolekeln, analog dem Azeton, Alkohol und Wasser); mit zunehmender Verdünnung fällt aber ε_s, also auch die Jonisierungskraft und Leitfähigkeit. (Parallel mit der Abnahme der Jonisierungstendenz kann eine Zunahme der Assoziation der Salzmolekeln auftreten).

Wenn hiernach mit steigender Verdünnung V der Salzlösung die molare Leitfähigkeit λ_v eine (mehr oder weniger schnelle) Abnahme aufweisen wird, so wird aber das Bild eine Störung erfahren durch die gleichzeitige Aenderung der *inneren Reibung* η des Systems. Diese wird in dem Masse sich vermindern, als die (normale) Lösung verdünnt wird: die Wirkung dieser Abnahme von η ist aber *entgegengesetzt* der ersteren, d. h. der Abnahme von ε_s, denn die Molarleitfähigkeit λ_v ist ja (unter sonst gleichen Umständen) um so grösser, je kleiner η ist. Wenn die letztere Wirkung der ersteren gleichwertig wäre, würde λ_v von der Verdünnung praktisch unabhängig werden; übertrifft sie in den grossen Anfangskonzentrationen die Wirkung der abnehmenden Diel.-Konstante der Lösung, so wird ein Maximum der Leitfähigkeit resultieren, und wird sie mit zunehmender Verdünnung praktisch konstant (d. h. die innere Reibung η der Lösung unterscheidet sich nur wenig von derjenigen des reinen Solvens), so prävaliert die Rolle der abnehmenden Jonisierungskraft, bezw. die Molarleitfähigkeit der Lösung nimmt (nach dem Durchgang durchs Maximum) beim weiteren Verdünnen regelmässig ab. Diese Abnahme wird einen Ruhepunkt erreichen (ein Minimum in der $V - \lambda_v$ — Kurve aufweisen), um alsdann in eine Zunahme von λ_v überzugehen, wenn auf Grund der Jonisierungskraft des reinen Solvens eine normale Dissoziation des Salzes platzgreifen kann. Da die Jonen ihrerseits eine Steigerung der Jonisierungskraft des Systems hervorrufen, so wird die dissoziierende Wirkung des Solvens noch eine Verstärkung erfahren.

Dieses Bild der Vorgänge beim abnormen Verlauf der molaren Leitfähigkeit ist naturgemäss nur für eine *qualitative* Darstellung berechnet. We-

sentlich hierbei war die Rolle der *Dielektrizitätskonstante* der Lösung, bezw. die Veränderung der Jonisierungskraft des Solvens infolge der aufgelösten Salzmolekeln und der gebildeten Jonen.

Es sei noch folgendes hervorgehoben: Edw. C. Franklin (1911) hat für konzentrierte Salzlösungen den Begriff *Autojonisation* der gelösten Salzmolekeln angenommen (vergl. die histor. Einleitund im I Teil); mit seiner Hilfe gelangt er zu Schlüssen, welche in ähnlicher Weise, wie ich es tue, das Auftreten der Maxima und Minima deuten lassen. Andrerseits heben auch Sachanov (1913), sowie Kraus und Bray (1913) die dominierende Rolle der Dielektrizitätskonstante des Solvens hervor; die letzteren sagen: «...for a given elektrolyte in different solvents the trend of the conductance curve is determined by the dielectric constant of the solvent». Sachanov schreibt: «der Charakter der allgemeinen Kurve für die Molarleitfähigkeit hängt vor allen Dingen von der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels ab».

Hauptergebnisse.

Der Zweck der vorstehenden Untersuchung war, erstmalig mit *ein und demselben binären Elektrolyten* $N(C_5H_{11})_4J$, d. h. einem Salz vom einfachen Typus $RX \rightleftarrows R^{\cdot} + X'$, das Gebiet der schwachen Jonisierungsmittel zu durchforschen, um die Frage zu klären, ob auch die so oft als Nichtjonisatoren angesprochenen Solventien (mit einer Dielektrizitätskonstante $\varepsilon \overline{\gtrless} 2$) eine messbare Leitfähigkeit, also Jonenbildung, aufweisen. Hierbei war es von Interesse, die *Grösse* dieser Leitfähigkeitswerte und ihre *Veränderung* mit der Verdünnung der entsprechenden Lösungen zu verfolgen. Die Hauptresultate sind nun die folgenden:

1) Sämtliche untersuchten Lösungsmittel, also sowohl Kohlenwasserstoffe (z. B. Benzol, Toluol), als auch deren Halogenderivate (z. B. CCl_4, $CHCl_3$, CH_2Cl_2, C_6H_5Cl, $C_6H_5CH_2Cl$), können als *Jonisatoren für binäre Salze* angesehen werden, obgleich sie die *kleinsten*, an flüssigen Medien beobachteten Dielektrizitätskonstanten ($\varepsilon \overline{\gtrless} 2$) besitzen und zu den Solventien mit der geringsten dissoziierenden Kraft gehören,

2) die beobachteten λ_v-Werte der molaren elektrischen Leitfähigkeit sind in verschiedenen Solventien bei gleicher Verdünnung augenscheinlich abhängig von der Dielektrizitätskonstante ε und von der inneren Reibung η der Sol-

---

1) Sachanov, Zeitschr. phys. Ch. *83*, 145 (1913).

2) Kraus und Bray, Journ. Amer. Chem. Soc. *35*, 1432 (1913).

ventien: bei annähernd gleicher Viskosität haben die Lösungsmittel mit grösseren Dielektrizitätskonstanten auch die grösseren λ_v-Werte, und bei annähernd gleichen Dielektrizitätskonstanten hat dasjenige Solvens die grösseren Leitfähigkeitswerte, welches eine geringere Viskosität η besitzt.

3) Demnach schliessen sich diese *schwächsten* Jonisierungsmittel prinzipiell an die gewöhnlich benutzten, *guten und besten Jonisatoren* an, da für die letzteren nachgewiesen ist, dass die Werte der elektrischen Leitfähigkeit für binäre Salze ebenfalls von der Dielektrizitätskonstante und Viskosität des Jonisierungsmittels abhängen [1]).

4) Alsdann zeigen jedoch diese schwachen Solventien ein auffallendes Verhalten, indem für ein gegebenes Salz die Werte der molaren Leitfähigkeit, mit zunehmender Verdünnung der Lösung, bald langsam, bald schnell *abnehmen*,

5) diese Abnahme der λ_v-Werte steht in sichtbarer Abhängigkeit von der Dielektrizitätskonstante des betreffenden Mediums: je geringer die letztere, um so rapider erfolgt mit der Verdünnung die Abnahme;

6) wird nun die Verdünnung weit genug fortgesetzt, so tritt ein *Stillstand* in der Abnahme von λ_v ein, um bei weiterer Verdünnung in ein allmähliches *Ansteigen* überzugehen, — in der Leitfähigkeitskurve tritt ein *Minimum* (Umkehrpunkt) auf;

7) dieser Umkehrpunkt liegt für ein gegebenes Salz in verschiedenen Solventien bei *verschiedenen Verdünnungen V*, und zwar ist V um so grösser, je kleiner die Dielektrizitätskonstante ε des Solvens ist;

8) diese Abhängigkeit des Umkehrpunktes oder Minimums für λ_v (bezw. der zugehörigen Verdünnung V) von der Diel.-Konstante ε lässt sich in befriedigender Weise durch die empirische Formel

$$\varepsilon \sqrt[3]{V} = \text{const.}$$

für ein *gegebenes* Salz in verschiedenen Lösungsmitteln wiedergeben, und zwar beträgt in Abhängigkeit von der Natur des Salzes die Konstante:

für KJ	$\varepsilon \sqrt[3]{V} = 30{\cdot}5$
» $AgNO_3$	» $= 31$
» $N(C_5H_{11})_4J$	» $= 38{\cdot}5$
» $N(C_3H_7)_3{\cdot}HCl$	» $= 41{\cdot}2$

---

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *54*, 222 ff (1905), *55* 246 ff (1906), *78*, 298 (1911), u. Bullet. de l'Acad. des Sc. St.-Pétersb. 1913, 559.

Da nun die verschiedenen Salze ebenfalls verschiedene Diel.-Konstanten und damit eine verschiedene Dissoziationstendenz haben, so ist ersichtlich, dass der Umkehrpunkt sowohl von dem Solvens, als auch von dem Elektrolyten (also auch von den beiderseitigen Diel.-Konstanten) abhängt. Je grösser ε für beide Lösungskomponenten, um so grösser die Konzentration, bei welcher das Minimum auftritt, um so eher aber auch die Möglichkeit, dass das letztere (infolge der erheblichen Jonenspaltung, der wechselnden inneren Reibung, der vermehrten Dielektriz.-Konstante durch Salzauflösung u. s. w.) *verwischt* wird.

9) Die binären Salze sind polymer; sie existieren auch in der Lösung, insbesondere bei grossen Konzentrationen und in schwachen Jonisierungsmitteln, als polymere Molekeln. Mit zunehmender Verdünnung tritt eine Depolymerisation ein, und bei den Umkehrpunkten scheint das nach den osmotischen Methoden ermittelte Molekulargewicht nahe dem *normalen Wert* (dem einfachen Molekulargewicht) zu liegen.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Кристаллы барита съ горы Букувки.

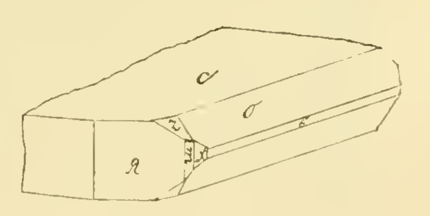
С. П. Попова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 13 ноября 1913 г.).

Гора Букувка (Bukówka), лежащая близъ города Кѣлецъ, сложена песчаниками нижне-силурійскаго возраста. Изъ минераловъ здѣсь встрѣчаются, и были уже указаны въ литературѣ, соединенія желѣза и марганца, баритъ и нѣкоторые фосфаты. Упоминаніе о нахожденіи здѣсь барита имѣется у К. Д. Глинки[1]) и въ спискѣ русскихъ мѣсторожденій барита Я. В. Самойлова[2]). Въ обоихъ указанныхъ источникахъ констатируется лишь присутствіе здѣсь барита безъ приведенія какихъ-либо болѣе подробныхъ указаній.

Посѣщая въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ подъ рядъ Букувку во время экскурсій со студентами Ново-Александрійскаго Института, мы собрали здѣсь довольно значительный минералогическій матеріалъ, среди котораго имѣются и кристаллы барита.

Обычной формой нахожденія на Букувкѣ тяжелаго шпата являются очень тонкіе прожилки, пропластки и небольшія включенія неправильной формы, бѣлаго или свѣтлорозоваго цвѣта, сплошныя, безъ ясно образованныхъ кристалловъ. Однако удалось найти три-четыре обломка песчаника съ мелкими, но достаточно хорошо образованными кристаллами барита. Всѣ кристаллы имѣютъ видъ тонкихъ пластинокъ, сплющенныхъ по пинакоиду {001}; они прикрѣплены къ породѣ такъ, что ось X занимаетъ болѣе или менѣе вертикальное положеніе; прирастаютъ къ песчанику очень крѣпко. Лучшій кристаллъ изъ полученныхъ по отдѣленіи отъ породы представлялъ изъ себя обломокъ кристалла около $^1/_3$ сант. длины; онъ изображенъ на приложенномъ рисункѣ.



Какъ видимъ, онъ представляетъ изъ себя комбинацію слѣдующихъ формъ: b {010}, c {001}, m {110}, λ {210}, χ {130}, o {011} и z {111}. На другихъ кристаллахъ была найдена еще форма f {113}. Всѣ кристаллы

1) К. Глинка. Ежегодн. Геолог. и Минерал. Россіи. IV. 63.
2) Я. Самойловъ. Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1902. 203.

сохраняютъ опредѣленный обликъ, обусловливаемый преимущественнымъ развитіемъ плоскостей {001}, {210} и, отчасти, {001}; остальныя плоскости всегда очень малы, при чемъ относительно бо́льшими являются то однѣ, то другія. Что касается комбинацій, то лишь плоскости {113} и, можетъ быть, {010} присутствуютъ не всегда. Относительно послѣднихъ, впрочемъ, сужденіе затрудняется формой сохранившихся обломковъ: какъ было указано выше, кристаллы прикрѣплены къ песчанику такъ, что свободнымъ, обращеннымъ кверху является конецъ оси X; при отламываніи нерѣдко хорошо сохраняются только ближайшія, т. е. призматическія грани плоскости зоны оси y уцѣлѣваютъ только отчасти.

Характеръ комбинаціи любопытенъ отсутствіемъ формы {102} и слабымъ развитіемъ {110} при одновременномъ хорошемъ развитіи {011}. Проф. Я. В. Самойловъ указалъ[1]) на обычность для кристалловъ баритовъ и целестиновъ совмѣстнаго развитія этихъ трехъ формъ, при чемъ благодаря близости величинъ угловъ между ихъ плоскостями, получается приближеніе къ симметріи правильной системы (къ пентагональному додекаэдру знака близкаго къ {540}). Комбинація букувскихъ баритовъ, характеризующаяся значительнымъ развитіемъ {011} и {210}, при слабо выраженной {110} и полномъ отсутствіи {102}, является исключеніемъ изъ этого правила.

По генезису букувскіе бариты являются выдѣленіемъ изъ растворовъ, циркулировавшихъ по трещинамъ песчаника. Какъ извѣстно, для песчаниковъ очень обычно[2]) содержаніе сѣрнокислаго[3]) барія въ видѣ ли выполненія трещинъ и пустотъ, или въ видѣ цемента. Однако и въ выше лежащихъ девонскихъ углекислыхъ породахъ окрестностей Кѣлецъ бариты не рѣдки[4]). Независимость отъ геологическаго горизонта и петрографическаго характера отложеній показываютъ многіе минералы въ этой юго-западной части Польши: свинцовый блескъ, напр., распространенъ отъ нижняго букувскаго силура до средняго тріаса. Въ виду этого опредѣленно высказываться о первоначальныхъ источникахъ барія въ баріевыхъ минералахъ этой страны можно было бы только на основаніи ся общаго минералогическаго изученія.

Минералогическій Кабинетъ
Ново-Александрійскаго Института
Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства.
Октябрь 1913 г.

1) Я. Самойловъ. Зап. Минер. Общ. С.-Пб. XL. 17.

2) См. Terner. Jahrb. der K. K. Geologischen Reichsanstalt. B. LVIII, 438. Приведена литература.

3) Также углекислаго.

4) Очень обыкновенны, напримѣръ, въ доломитахъ у Загнаньска.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Изслѣдованія надъ образованіемъ хлорофилла у растеній.

Н. А. Монтеверде и В. Н. Любименко.

IV.

О родоксантинѣ и ликопинѣ.

(Съ двумя таблицами рисунковъ).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 13 ноября 1913 г.).

Въ хлорофиллоносной ткани нѣкоторыхъ растеній хлоропласты иногда принимаютъ своеобразный краснобурый или почти красный цвѣтъ. Явленіе это происходитъ періодически у нѣкоторыхъ видовъ хвойныхъ, какъ, напр., у туйи и особенно у разныхъ садовыхъ формъ ея, извѣстныхъ подъ именемъ *Retinospora*. Извѣстно, что у многихъ вѣчнозеленыхъ хвойныхъ деревьевъ листья на зиму принимаютъ буроватозеленый цвѣтъ [1]). При этомъ, повидимому, происходитъ частичное разрушеніе хлорофилла; по крайней мѣрѣ прямыя измѣренія, сдѣланныя нами для туйи, показываютъ, что листья,

1) Hugo von Mohl, Vermischte Schriften, 1845, p. 376. — E. Askenasy, Bot. Zeit. 1867, p. 229; 1875, p. 457. — A. Batalin, Bot. Zeit. 1872, p. 393; 1874, p. 433. — G. Kraus, Bot. Zeit. 1872, p. 109 и 558; 1874, p. 406. — J. Mc. Nab, Landw. Versuch-Stationen, Bd. XVI, p. 439; 1873. — J. Wiesner, Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze, p. 16. Wien 1876. — G. Haberlandt, Sitzungsber. d. Wiener Acad. d. Wiss. Bd. 72, p. 267; 1876. — A. F. W. Schimper, Pringsheim's Jarbb. für wiss. Botanik, Bd. 16, p. 166; 1885. — М. Цвѣтъ, Хромофиллы въ растительномъ и животномъ мірѣ, стр. 259. Варшава, 1910.

принявшіе бурозеленый цвѣтъ, содержатъ значительно менѣе хлорофилла, чѣмъ тѣ, которые сохранили зеленую окраску[1]).

Большее или меньшее побурѣніе листьевъ, повидимому, обусловливается извѣстнымъ сочетаніемъ силы свѣта и температуры (Баталинъ, Аскенази, Визнеръ, Габерландтъ и Шимперъ); при этомъ въ хлоропластахъ накопляется особый растворимый въ спирту бурый пигментъ[2]). Но, помимо этого бураго пигмента, въ хлоропластахъ присутствуетъ еще особый красный пигментъ, который въ особенно большихъ количествахъ накопляется у нѣкоторыхъ садовыхъ формъ туйи, вслѣдствіе чего растеніе принимаетъ почти рубиновокрасный цвѣтъ.

Любопытно отмѣтить, что накопленіе краснаго пигмента также обусловливается нѣкоторымъ опредѣленнымъ сочетаніемъ свѣта и температуры. Особенно важную роль, повидимому, играетъ свѣтъ, доказательствомъ чего служитъ тотъ отмѣченный нами фактъ, что нѣкоторыя формы туйи въ оранжереяхъ Императорскаго Ботаническаго Сада зимою лишь слегка бурѣютъ, тогда какъ на открытомъ воздухѣ въ Императорскомъ Никитскомъ Саду онѣ принимаютъ краснобурый, а иногда почти чисто красный цвѣтъ.

Красный пигментъ, скопляющійся въ хлоропластахъ туйи, былъ изслѣдованъ впервые Цвѣтомъ[3]), которому, однако, не удалось выдѣлить его въ кристаллическомъ видѣ. По даннымъ Цвѣта, пигментъ этотъ легко растворяется въ спирту, въ петролейномъ эфирѣ, въ сѣроуглеродѣ и по своему отношенію къ крѣпкой сѣрной кислотѣ обнаруживаетъ сходство съ ксантофилломъ и каротиномъ. Что же касается спектровъ поглощенія спиртового, сѣроуглероднаго и петролейно-эфирнаго растворовъ, то они отличаются отъ соотвѣтствующихъ спектровъ какъ каротина, такъ и ксантофилла. Любопытною особенностью пигмента, названнаго Цвѣтомъ туйородиномъ, или родоксантиномъ, является то обстоятельство, что онъ измѣняетъ цвѣтъ при переходѣ изъ одного растворителя въ другой. Такъ, растворъ его въ петролейномъ эфирѣ имѣетъ желтый, а въ сѣроуглеродѣ-красный цвѣтъ.

Еще болѣе интересенъ случай временнаго измѣненія окраски нормальныхъ пластидъ, который былъ замѣченъ однимъ изъ насъ[4]) еще въ 1893 г.

---

1) Н. А. Монтеверде и В. Н. Любименко. Изслѣдованія надъ образованіемъ хлорофилла у растеній. III. О примѣненіи спектроколориметрическаго метода количественнаго анализа при изученіи вопроса о накопленіи хлорофилла, ксантофилла и каротина въ растеніи (Извѣстія Императорской Академіи Наукъ, 1903 г., стр. 1019).

2) М. Цвѣтъ, l. c., p. 261.

3) М. Цвѣтъ, l. c., p. 261.

4) N. Monteverde. Das Absorptionsspectrum des Chlorophylls (Acta Horti Petropolitani, 1893, vol. XIII, p. 149).

у плавающаго рдеста *(Potamogeton natans)* — водяного растенія, широко распространеннаго въ Россіи. У этого рдеста молодые листья имѣютъ красный или розовокрасный съ бурымъ оттѣнкомъ цвѣтъ. Произведенное изслѣдованіе показало, что окраска въ данномъ случаѣ обусловливается присутствіемъ особаго краснаго пигмента въ пластидахъ. Съ дальнѣйшимъ ростомъ листа хлорофиллоносная ткань его принимаетъ нормальный зеленый цвѣтъ, причемъ сперва зеленѣетъ верхняя часть листа, а затѣмъ нижняя. У растеній, перенесенныхъ на слабый разсѣянный дневной свѣтъ, вновь образующіеся листья имѣютъ зеленый цвѣтъ. Такимъ образомъ, и здѣсь, повидимому, какъ накопленіе, такъ и исчезновеніе краснаго пигмента обусловливается нѣкоторымъ опредѣленнымъ сочетаніемъ освѣщенія и нагрѣванія.

Болѣе обстоятельное изслѣдованіе краснаго пигмента рдеста было произведено нами лѣтомъ нынѣшняго года.

Молодые красноватые листья рдеста мы отжимали между листами фильтровальной бумаги и затѣмъ обрабатывали ихъ спиртомъ до полнаго извлеченія пигментовъ. Затѣмъ спиртовая вытяжка обрабатывалась баритовой водой, и полученный осадокъ всѣхъ пигментовъ былъ промытъ спиртомъ, извлекающимъ вмѣстѣ съ желтыми пигментами также красный пигментъ. Если затѣмъ обработать спиртовой растворъ этой смѣси пигментовъ петролейнымъ эфиромъ, то почти весь каротинъ и нѣкоторая часть краснаго пигмента переходитъ въ петролейный эфиръ, большая же часть краснаго пигмента и ксантофиллъ остаются въ спирту, при чемъ спиртовой растворъ имѣетъ яркій розовокрасный цвѣтъ. Чтобы отдѣлить ксантофиллъ отъ краснаго пигмента, мы выпаривали полученный послѣ обработки петролейнымъ эфиромъ спиртовой растворъ въ темнотѣ до полнаго удаленія спирта. При этомъ на днѣ и на стѣнкахъ кристаллизатора мы получили темнобурые съ розоватымъ оттѣнкомъ кристаллы, принадлежащіе красному пигменту, между тѣмъ какъ ксантофиллъ остался въ аморфномъ видѣ.

Опытъ показалъ, что кристаллы краснаго пигмента весьма трудно растворяются въ петролейномъ эфирѣ, вслѣдствіе чего явилась возможность очистить ихъ многократной промывкой петролейнымъ эфиромъ. На прилагаемыхъ рисункахъ представлена форма этихъ кристалловъ (табл. I, рис. 2 и 3). Дальнѣйшее изслѣдованіе показало, что красный пигментъ рдеста, подобно родоксантину туйи, измѣняетъ свой цвѣтъ въ растворахъ въ зависимости отъ растворителя. Такъ, при раствореніи въ петролейномъ эфирѣ упомянутыхъ выше кристалловъ получается растворъ желтаго съ оранжевымъ оттѣнкомъ цвѣта, между тѣмъ какъ при раствореніи въ сѣроуглеродѣ растворъ принимаетъ интенсивный рубиновокрасный цвѣтъ. Точно также ока-

залось, что при дѣйствіи крѣпкой сѣрной кислоты кристаллы пигмента рдеста синѣютъ подобно родоксантину, ксантофиллу и каротину. Это обстоятельство побудило насъ нѣсколько ближе изслѣдовать красный пигментъ туйи и сравнить его съ пигментомъ рдеста.

Мы имѣли возможность располагать прекраснымъ матеріаломъ для выдѣленія краснаго пигмента туйи въ большомъ количествѣ. Спиртовая вытяжка красныхъ вѣточекъ туйи была подвергнута такой же самой обработкѣ, какая была примѣнена нами для листьевъ рдеста, при чемъ въ концѣ концовъ намъ удалось получить нѣкоторый запасъ микроскопически мелкихъ кристалловъ краснаго пигмента. Слѣдуетъ замѣтить, что пигментъ туйи кристаллизуется изъ спиртового раствора значительно труднѣе, чѣмъ пигментъ рдеста, вслѣдствіе чего необходимо брать растворы значительной крѣпости для полученія кристалловъ. На рисункѣ 1 таблицы I представлены кристаллы краснаго пигмента туйи.

Сравнительное микрохимическое изслѣдованіе кристалловъ, полученныхъ изъ туйи и рдеста, показало, что оба пигмента вполнѣ сходны другъ съ другомъ и обнаруживаютъ родство съ ксантофилломъ. Характерной реакціей, отличающей только что названные три пигмента отъ ликопина и каротина, является отношеніе ихъ къ уксусной кислотѣ.

Благодаря любезности профессора Вильштеттера, приславшаго намъ по нашей просьбѣ ксантофиллъ и каротинъ въ кристаллическомъ видѣ, мы располагали чистыми препаратами этихъ пигментовъ и могли съ большимъ удобствомъ произвести необходимое сравненіе. Что же касается ликопина, то, какъ увидимъ ниже, кристаллы его можно получить чрезвычайно легко.

Изслѣдованіе показало, что уксусная кислота не растворяетъ ни кристалловъ каротина, ни кристалловъ ликопина. Напротивъ, ксантофиллъ и оба выдѣленные нами красные пигмента весьма легко въ ней растворяются съ тою, однако, разницею, что растворъ ксантофилла имѣетъ желтый, а растворы пигментовъ туйи и рдеста-красный цвѣтъ.

Такимъ образомъ, ксантофиллъ и оба красныхъ пигмента составляютъ одну довольно тѣсную группу весьма близкихъ другъ къ другу соединеній. Единственное отличіе, которое намъ удалось установить между ксантофилломъ и красными пигментами, сводится лишь къ тому, что послѣдніе даютъ при дѣйствіи нѣкоторыхъ растворителей растворы другого цвѣта, чѣмъ ксантофиллъ. Въ нижеслѣдующей таблицѣ мы даемъ въ видѣ схемы отношеніе кристалловъ ксантофилла и красныхъ пигментовъ къ испытаннымъ нами реактивамъ.

Названіе реактивовъ.	Ксантофиллъ.		Красные пигменты.	
	Растворимость.	Цвѣтъ растворовъ.	Растворимость.	Цвѣтъ растворовъ.
Спиртъ.	медленно	желтый	медленно	розово-красный
Петролейный эфиръ	медленно	желтый	очень трудно	желтый
Бензинъ.	медленно	желтый	очень трудно	желтый
Сѣрный эфиръ.	легко	желтый	легко	желтый
Сѣроуглеродъ.	легко	оранжевый	весьма легко	рубиново-красный съ фіолетовымъ оттѣнкомъ
Ацетонъ	легко	желтый	легко	красный
Уксусная кислота	легко	желтый	легко	красный
Муравьиная кислота	медленно	зеленый	медленно	вначалѣ розовый, затѣмъ желтѣющій
Молочная кислота	не раствор.	—	почти не раствор.	—
Сѣрная кислота	легко	синій исчезающій	легко	синій исчезающій
Азотная дымящаяся. . . .	легко	синій исчезающій	легко	синій исчезающій
Соляная крѣпкая	не раствор.	—	не раствор.	—

Изъ только что приведенной таблицы видно, что красные пигменты даютъ въ спирту, сѣроуглеродѣ, ацетонѣ и уксусной кислотѣ красные растворы, тогда какъ ксантофиллъ при дѣйствіи тѣхъ же растворителей даетъ растворы желтаго цвѣта.

Еще болѣе характерно отношеніе къ муравьиной кислотѣ. Кристаллы ксантофилла даютъ въ этой кислотѣ растворы зеленаго цвѣта, тогда какъ кристаллы обоихъ красныхъ пигментовъ даютъ розовые, потомъ желтѣющіе растворы.

На значительную близость между красными пигментами и ксантофилломъ указываютъ также и спектры поглощенія растворовъ названныхъ пигментовъ.

Цвѣтъ въ цитированной выше работѣ даетъ спектръ поглощенія для найденнаго имъ родоксантина туйи. Въ спиртовомъ растворѣ этотъ пигментъ обнаруживаетъ двѣ чрезвычайно неясно отграниченныя полосы поглощенія, а именно: I между $\lambda = 550-530$ и II между $\lambda = 510-480$. Изъ нихъ болѣе отчетливо видна II-ая. Подобный же спектръ, по нашимъ наблюденіямъ, даютъ и выдѣленные нами изъ туйи кристаллы при растворенiи ихъ въ спирту. Данныя Цвѣта довольно близко совпадаютъ съ нашими и по отношенію къ спектру поглощенія петролейно-эфирнаго раствора. Для послѣдняго Цвѣтъ приводитъ три полосы: I между $\lambda = 530-513$, II между $\lambda = 495-480$ и III между $\lambda = 470-455$; изъ нихъ наиболѣе интенсивной

является II полоса. По нашимъ же наблюденіямъ, I полоса находится между λ = 530—513, II между λ = 495—475 и III между λ = 460—450; относительная интенсивность полосъ уменьшается въ такомъ порядкѣ: II, I, III. Такимъ образомъ, положеніе первыхъ двухъ полосъ въ нашемъ спектрѣ такое же, какъ это указано Цвѣтомъ, но III полоса болѣе приближена къ фіолетовому концу спектра.

Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что оба эти растворителя даютъ недостаточно ясныя полосы поглощенія; поэтому для сравнительнаго изученія предпочтительно брать растворы въ сѣрнистомъ углеродѣ. Въ виду этого мы рѣшили болѣе подробно изучить спектръ поглощенія ксантофилла и обоихъ красныхъ пигментовъ въ сѣроуглеродномъ растворѣ. Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены полученныя такимъ образомъ данныя. Здѣсь же мы приводимъ также и данныя Цвѣта относительно сѣроуглероднаго раствора краснаго пигмента туйи.

Названіе пигмента.	I полоса.	II полоса.	III полоса.	IV полоса.	Конечное поглощеніе.	Сравнительная интенсивность полосъ.
Ксантофиллъ	520—500	480—462	450—440	—	420	II, I, III
Пигментъ рдеста. . .	575—553	535—515	500—480	—	440	II, I, III
Пигментъ туйи. . . .	575—555	532—515	500—482	—	440	II, I, III
Пигментъ туйи, по Цвѣту	570—560	530—515	490—475	450—440	?	II—III—IV, I

На прилагаемомъ рисункѣ (рис. 1, 1. 2. 3) изображены спектры поглощенія сѣроуглеродныхъ растворовъ соотвѣтственно даннымъ этой таблицы, за исключеніемъ спектра поглощенія пигмента рдеста, который и въ этомъ отношеніи оказался вполнѣ сходнымъ съ пигментомъ туйи.

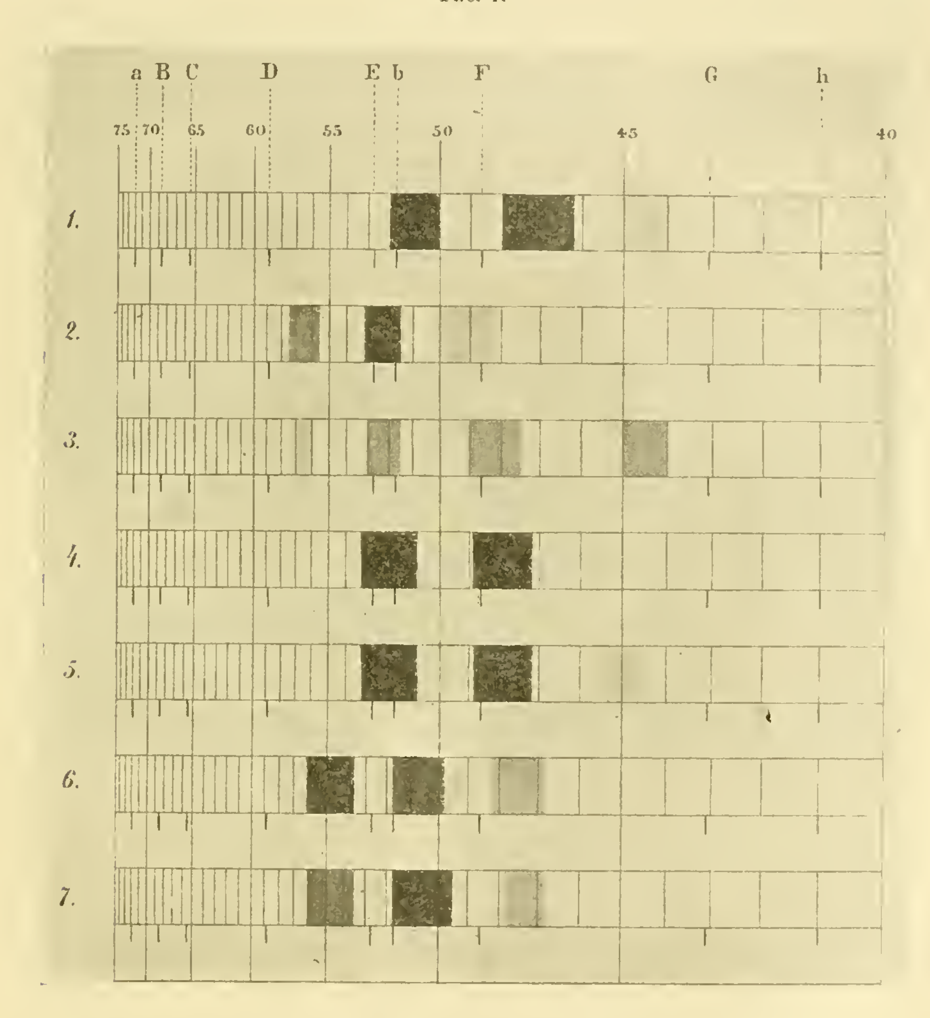
Какъ видно изъ данныхъ таблицы, всѣ три пигмента имѣютъ по три полосы поглощенія, при чемъ II-ая изъ этихъ полосъ является наиболѣе интенсивной; I-ая въ значительной степени по интенсивности приближается ко II-ой полосѣ, между тѣмъ какъ III-ья сравнительно очень слабо развита.

Въ общемъ красные пигменты обладаютъ, слѣдовательно, такимъ же спектромъ поглощенія, какъ и ксантофиллъ, и все отличіе сводится къ тому, что полосы поглощенія у красныхъ пигментовъ сдвинуты влѣво, т. е. къ красной части спектра, по сравненію съ полосами ксантофилла.

Если сравнить спектръ поглощенія сѣроуглероднаго раствора краснаго пигмента туйи, приводимый Цвѣтомъ, съ нашимъ, то, какъ видно изъ дан-

ныхъ приложенной выше таблицы, онъ существенно отличается отъ спектра, который мы наблюдали, присутствіемъ IV-ой полосы. Въ виду того, что эта полоса занимаетъ какъ разъ то же самое положеніе, какъ и III полоса ксан-

Рис. I.



1. Спектръ поглощенія раствора кристалловъ ксантофилла въ сѣроуглеродѣ.

2. Спектръ поглощенія раствора кристалловъ родоксантина туйи въ сѣроуглеродѣ.

3. Спектръ поглощенія родоксантина туйи въ сѣроуглеродѣ, по Цвѣту.

4. Спектръ поглощенія раствора кристалловъ каротина въ сѣроуглеродѣ, по Вильштеттеру и Эшеру.

5. Спектръ поглощенія раствора кристалловъ каротина въ сѣроуглеродѣ, по Монтеверде и Любименко.

6. Спектръ поглощенія раствора кристалловъ ликопина въ сѣроуглеродѣ, по Вильштеттеру и Эшеру.

7. Спектръ поглощенія раствора кристалловъ ликопина въ сѣроуглеродѣ, по Монтеверде и Любименко.

тофилла, а именно между $\lambda = 450—440$, мы склонны думать, что спектръ, описываемый Цвѣтомъ, принадлежитъ не чистому препарату краснаго пигмента; повидимому, въ растворѣ было вмѣстѣ съ краснымъ пигментомъ также и нѣкоторое количество ксантофилла.

Что касается остальныхъ трехъ полосъ, то наши данныя о положеніи I и II полосъ совершенно совпадаютъ съ данными Цвѣта; III-ья же полоса, по нашимъ наблюденіямъ, находится нѣсколько лѣвѣе того положенія, которое указано Цвѣтомъ. Нужно замѣтить, что положеніе III-ей полосы въ спектрѣ, описанномъ Цвѣтомъ, какъ разъ соотвѣтствуетъ положенію II-ой полосы каротина въ сѣроуглеродномъ растворѣ. Указывая на это обстоятельство, мы, однако, не беремся утверждать, что въ препаратѣ Цвѣта былъ примѣшанъ и каротинъ.

Во всякомъ случаѣ положеніе первыхъ двухъ полосъ указываетъ, что выдѣленные нами изъ туйи кристаллы принадлежали тому же пигменту, который былъ описанъ Цвѣтомъ. Наблюдаемое же отличіе между нашими данными и данными Цвѣта слѣдуетъ скорѣе приписать небольшой примѣси желтыхъ пигментовъ, отъ которой невозможно освободить красный пигментъ иначе, какъ кристаллизаціей его.

Принимая во вниманіе, что красные пигменты туйи и рдеста представляютъ между собою полное сходство въ ихъ физическихъ и химическихъ свойствахъ, мы считаемъ ихъ идентичными и, воспользовавшись терминомъ, предложеннымъ Цвѣтомъ, будемъ называть этотъ пигментъ *родоксантиномъ*.

Кромѣ вышеупомянутыхъ растеній, родоксантинъ былъ найденъ нами также въ мясистой оболочкѣ (присѣмянникѣ, *arillus*), облекающей сѣмена тисса *(Taxus baccata)*. Здѣсь онъ является преобладающимъ пигментомъ, отъ котораго зависитъ яркокрасный цвѣтъ зрѣлыхъ «ягодъ» этого растенія, примѣсь же желтыхъ пигментовъ весьма невелика. Какъ по этой причинѣ, такъ и въ виду чрезвычайной легкости полученія кристалловъ, оболочки сѣмянъ тисса представляютъ собой прекрасный объектъ для добыванія кристалловъ родоксантина въ большомъ количествѣ.

Для полученія кристалловъ мясистыя оболочки были нами обработаны абсолютнымъ спиртомъ, при чемъ получается розовокрасный растворъ. По выпариваніи спирта въ темной комнатѣ наблюдаются на днѣ сосуда розовокрасные сгустки пигмента, въ которыхъ микроскопъ открываетъ массу кристалловъ въ видѣ дендритъ съ друзовидными утолщеніями совершенно такой же формы, какъ представлено нами на рисункѣ для рдеста (табл. I, рис. 3). Кристаллы могутъ быть легко отмыты отъ аморфныхъ массъ абсолютнымъ спиртомъ. Произведенное изслѣдованіе кристалловъ и ихъ растворовъ въ

различныхъ растворителяхъ показало, что пигментъ этотъ не что иное какъ родоксантинъ.

На основаніи всѣхъ выше приведенныхъ фактовъ слѣдуетъ заключить, что въ хлоропластахъ отъ времени до времени можетъ накопляться особый красный пигментъ, чрезвычайно близкій по своимъ физическимъ и химическимъ свойствамъ къ ксантофиллу. Отсюда естественно возникаетъ вопросъ, не находится ли этотъ пигментъ въ такомъ же отношеніи къ ксантофиллу, какъ ликопинъ къ каротину, — не представляетъ ли родоксантинъ только особую, изомерную форму ксантофилла?

Само собой разумѣется, что вполнѣ точное рѣшеніе этого вопроса возможно лишь путемъ сравнительнаго химическаго анализа, котораго мы не имѣли возможности предпринять по разнымъ причинамъ. Тѣмъ не менѣе предположеніе объ изомеріи ксантофилла и родоксантина побудило насъ произвести сравнительное спектроскопическое изслѣдованіе каротина и ликопина.

Прежде всего мы рѣшили изслѣдовать, не встрѣчается ли ликопинъ, помимо томатовъ *(Lycopersicum esculentum)*, также у другихъ растеній.

Предпринятые нами поиски въ этомъ направленіи увѣнчались успѣхомъ. Ликопинъ намъ удалось выдѣлить изъ плодовъ *Cucumis Citrullus*, *Trichosanthes* sp. и *Rosa canina*, но, по всей вѣроятности, онъ пользуется гораздо болѣе широкимъ распространеніемъ и со временемъ будетъ найденъ и у многихъ другихъ растеній.

Свои изслѣдованія мы начали съ плодовъ арбуза *(Cucumis Citrullus)*. Несмотря на вульгарность этого культурнаго растенія, пигменты, окрашивающіе мякоть плодовъ его, насколько намъ извѣстно, до настоящаго времени не были обстоятельно изучены.

По наблюденіямъ Курше[1]), красный цвѣтъ мякоти арбуза зависитъ отъ пигмента, выкристаллизовывающагося въ клѣткахъ въ видѣ пластинокъ и палочекъ. При обработкѣ мякоти эфиромъ, послѣдній, растворяя пигментъ, окрашивается въ оранжевожелтый цвѣтъ. Изъ эфирнаго раствора пигментъ кристаллизуется въ видѣ карминнокрасныхъ иглъ или длинныхъ тонкихъ пластинокъ, нерѣдко собранныхъ пучками. По мнѣнію Курше, пигментъ плодовъ арбуза, томатовъ и нѣкоторыхъ другихъ изслѣдованныхъ имъ растеній ничѣмъ существеннымъ не отличаются отъ каротина въ корняхъ моркови[1]). Между тѣмъ наши изслѣдованія показываютъ, что главную массу красящаго вещества у арбуза составляетъ именно ликопинъ, кристаллы ко-

---

1) Courchet. Recherches sur les chromoleucites. (Ann. d. sc. nat., t. 7, p. 333 et p. 356; 1888).

тораго чрезвычайно удобно и легко получить въ значительномъ количествѣ. Съ этою цѣлью мякоть зрѣлаго арбуза была нами отжата въ полотняномъ мѣшкѣ для удаленія большей части сока. Полученную такимъ образомъ массу мы затѣмъ подсушивали и обрабатывали кипящимъ спиртомъ, который лишь постепенно извлекаетъ пигментъ. Быстрѣе идетъ извлеченіе, если подсушенную мякоть растереть въ ступкѣ со спиртомъ и затѣмъ вскипятить. Полученный такимъ образомъ оранжевокрасный растворъ мы сливали въ фарфоровую чашку и оставляли выпариваться въ темной комнатѣ. Образованіе кристалловъ ликопина начинается тотчасъ по охлажденіи раствора, при чемъ получаются группы красныхъ, микроскопически мелкихъ кристалловъ, плавающихъ на поверхности раствора, болѣе же крупные кристаллы осаждаются лишь спустя нѣсколько часовъ по охлажденіи раствора. Чѣмъ концентрированнѣе взятый растворъ, тѣмъ крупнѣе получаемые кристаллы. На прилагаемыхъ рисункахъ (табл. II, рис. 1 и 3) представлена форма кристалловъ ликопина, полученныхъ нами изъ арбуза. Какъ показываютъ рисунки, кристаллы имѣютъ призматическую форму, которая переходитъ въ игольчатую. Игольчатые кристаллы образуютъ обыкновенно группы, часто въ видѣ очень красивыхъ звѣздъ. Любопытно, что болѣе мелкіе кристаллы имѣютъ видъ удлиненныхъ косыхъ призмъ, тогда какъ болѣе крупные имѣютъ игольчатую форму.

Въ цѣляхъ сравненія мы подвергли аналогичной обработкѣ мякоть зрѣлыхъ томатовъ. И здѣсь при охлажденіи спиртовой вытяжки ликопинъ весьма легко осѣдаетъ въ кристаллической формѣ. Мелкіе кристаллы ликопина изъ томатовъ имѣютъ видъ очень косыхъ вытянутыхъ призмъ, которыя при разсматриваніи подъ микроскопомъ при маломъ увеличеніи напоминаютъ игольчатые кристаллы ликопина изъ арбуза, но на самомъ дѣлѣ они имѣютъ свою особую форму, какъ показываетъ рис. 2 на табл. II.

Разсматривая кристаллическія формы ликопина, полученныя нами изъ спиртовыхъ вытяжекъ, мы видимъ, что основной формой является призма. Эту форму отмѣтили также Вильштеттеръ и Эшеръ при кристаллизаціи ликопина изъ газолина, петролейнаго эфира и сѣроуглерода. Въ зависимости отъ условій кристаллизаціи узкія стороны призмы скашиваются въ большей или меньшей степени вплоть до превращенія всего кристалла въ тонкую иглу. На указанныхъ выше рисункахъ и представленъ этотъ переходъ отъ слегка скошенныхъ призмъ къ кристалламъ игольчатой формы.

Осѣвшіе изъ спиртовой вытяжки кристаллы ликопина затѣмъ легко

---

1) Courchet, l. c., p. 357.

отдѣлить отъ маточнаго раствора простымъ фильтрованіемъ. Опытъ показалъ, что выдѣленные такимъ образомъ кристаллы могутъ быть очищены отъ примѣси желтыхъ пигментовъ абсолютнымъ спиртомъ, который растворяетъ кристаллы ликопина лишь очень медленно. Очищеніе кристалловъ отъ примѣсей можно произвести также промывкой въ уксусной кислотѣ, которая на кристаллы не дѣйствуетъ.

Промытые спиртомъ кристаллы послѣ высушиванія въ темнотѣ вторично обрабатываются кипящимъ абсолютнымъ спиртомъ для перекристаллизаціи.

По даннымъ Вильштеттера и Эшера[1]), ликопинъ томатовъ на холоду почти не растворимъ въ спирту, и во всякомъ случаѣ растворимость его въ спирту слабѣе, чѣмъ каротина, который можно перекристаллизовывать изъ спирта. По нашимъ наблюденіямъ, однако, ликопинъ изъ арбузовъ, хотя и трудно растворяется въ спирту при нагрѣваніи, все же можетъ быть перекристаллизованъ изъ этого растворителя.

Для большаго удобства сравненія нѣкоторыхъ свойствъ ликопина и каротина, а именно отношенія ихъ къ различнымъ растворителямъ и нѣкоторымъ другимъ реактивамъ, мы прилагаемъ здѣсь сводную таблицу, въ которой схематизированы полученныя нами въ этомъ направленіи сравнительныя данныя.

Названіе реактивовъ.	Каротинъ.		Ликопинъ.	
	Растворимость.	Цвѣтъ раствора.	Растворимость.	Цвѣтъ раствора.
Спиртъ	трудно	желтый	очень трудно	оранжевый
Петролейный эфиръ	легко	желтый	легко	оранжевый
Бензинъ	легко	желтый	легко	оранжевый
Сѣрный эфиръ	хорошо	желтый	хорошо	оранжевый
Сѣроуглеродъ	весьма легко	оранжево-красный	весьма легко	красный
Хлороформъ	легко	оранжевый	хорошо	розово-оранжевый
Бензолъ Толуолъ Ксилолъ	весьма легко	желтый	хорошо	оранжевый
Ацетонъ	трудно	желтый	не раствор.	—
Уксусная кислота	почти не раствор.	желтый	не раствор.	—
Муравьиная кислота	не раствор.	—	не раствор.	—
Молочная кислота	не раствор.	—	не раствор.	—
Сѣрная кислота Азотная дымящаяся	легко	синій исчезающій	легко	синій исчезающій
Соляная крѣпкая	не раствор.	—	не раствор.	—

1) H. Escher. Zur Kenntniss des Carotins und des Lycopins. Zürich, 1909, p. 92. — R. Willstätter u. H. Escher. Ueber den Farbstoff der Tomate (Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiol. Chemie, Bd. 64, p. 52; 1910).

Въ общемъ, какъ показываютъ данныя этой таблицы, цвѣтъ растворовъ ликопина въ нѣкоторыхъ растворителяхъ, напр., въ сѣроуглеродѣ, отличается отъ цвѣта растворовъ каротина. Здѣсь мы наблюдаемъ, такимъ образомъ, повтореніе того же явленія, которое было отмѣчено для родоксантина. Въ остальномъ ликопинъ весьма близко стоитъ къ каротину, отличаясь отъ него только болѣе трудной растворимостью въ нѣкоторыхъ изъ растворителей. Фактъ этотъ, однако, съ достаточной подробностью изслѣдованъ Вильштеттеромъ и Эшеромъ, данныя которыхъ мы можемъ подтвердить и по отношенію къ кристалламъ ликопина изъ арбуза.

Что касается оптическихъ свойствъ пигмента изъ арбуза, то они оказались тождественными съ оптическими свойствами ликопина изъ томатовъ. Нужно замѣтить, однако, что результаты нашихъ спектроскопическихъ наблюденій нѣсколько разнятся отъ данныхъ Вильштеттера и Эшера[1]). Эти ученые для ликопина изъ томатовъ описываютъ двѣ полосы поглощенія въ спиртовомъ растворѣ, а именно: I между $\lambda = 510—499$, II между $\lambda = 480—468$, между тѣмъ, по нашимъ наблюденіямъ, спиртовые растворы ликопина, полученнаго въ кристаллическомъ видѣ какъ изъ томатовъ, такъ и изъ арбуза описаннымъ выше методомъ, имѣютъ три полосы поглощенія, а именно: I полоса между $\lambda = 515 — 500$, II между $\lambda = 482—466$, III между $\lambda = 450—440$. Точно такъ же три полосы поглощенія наблюдаются и въ петролейно-эфирныхъ растворахъ ликопина, при чемъ всѣ три полосы занимаютъ такое же положеніе, какъ и въ спиртовыхъ растворахъ. Относительно интенсивности этихъ полосъ слѣдуетъ замѣтить, что, по нашимъ наблюденіямъ, II полоса является наиболѣе сильно развитой; I-ая полоса приближается по своей интенсивности значительно ко II-ой, а III-ья оказывается относительно весьма слабо развитой.

Что касается сѣроуглеродныхъ растворовъ ликопина, то въ этомъ отношеніи наши данныя въ значительной степени совпадаютъ съ данными Вильштеттера и Эшера.

Въ нижеслѣдующей табличкѣ мы даемъ положеніе полосъ поглощенія сѣроуглеродныхъ растворовъ ликопина средней концентраціи по нашимъ наблюденіямъ и по даннымъ Вильштеттера и Эшера.

	I.	II.	III.	Конечное поглощеніе.
По Вильштеттеру и Эшеру . .	$\lambda = 561—536$	517,5—498	481,5—468	?
По нашимъ наблюденіямъ	$\lambda = 562—535$	518—495	478—468	420

1) H. Escher, l. c., p. 96. — R. Willstätter u. Escher, l. c., p. 53.

Какъ показываютъ только что приведенныя цифры, положеніе полосъ совершенно совпадаетъ. Результаты нашихъ наблюденій, однако, расходятся съ данными Вильштеттера и Эшера въ отношеніи интенсивности полосъ, а именно по Вильштеттеру и Эшеру интенсивность полосъ слѣдуетъ въ такомъ порядкѣ: I, II, III (рис. 1, 6). Между тѣмъ, по нашимъ наблюденіямъ, интенсивность полосъ иная, а именно: II, I, III (рис. 1, 7).

Слѣдуетъ замѣтить также, что наши спектроскопическія наблюденія надъ спектрами сѣроуглеродныхъ растворовъ каротина также нѣсколько расходятся съ данными Вильштеттера и Эшера, и это тѣмъ болѣе странно, что мы пользовались для нашего спектроскопическаго изслѣдованія препаратами кристалловъ, полученными изъ лабораторіи Вильштеттера.

Извѣстно, что многіе изслѣдователи каротина указываютъ лишь двѣ полосы поглощенія для его спиртовыхъ растворовъ, между тѣмъ Чирхъ[1]), изслѣдовавшій спектръ спиртовыхъ растворовъ каротина при помощи кварцевой призмы и фотографіи, нашелъ три полосы, при чемъ III-ья полоса оказалась лежащей у границы видимаго спектра, вслѣдствіе чего прямое наблюденіе ея недоступно глазу. По Чирху, полосы поглощенія спиртовыхъ растворовъ каротина занимаютъ слѣдующее положеніе:

I.	II.	III.
487—470	457—439	429—417 (очень слабая).

Въ сѣроуглеродныхъ растворахъ каротина полосы значительно передвигаются влѣво. По изслѣдованіямъ Коля[2]), I-ая полоса находится между $\lambda = 510—485$, II-ая между $\lambda = 470—458$, а III-ья между $\lambda = 437—425$. По нашимъ же наблюденіямъ, совпадающимъ съ наблюденіями Вильштеттера и Эшера, I полоса занимаетъ положеніе между $\lambda = 533 — 508$, а II-ая между $\lambda = 489—472$; такимъ образомъ, перемѣщеніе полосъ настолько значительно, что II-ая полоса въ сѣроуглеродномъ растворѣ занимаетъ положеніе I-ой полосы въ спиртовомъ. Вильштеттеръ и Эшеръ указываютъ только эти двѣ полосы для сѣроуглеродныхъ растворовъ каротина[3]) (рис. 1, 4), между тѣмъ, по нашимъ наблюденіямъ, сѣроуглеродные растворы каротина имѣютъ еще III-ю полосу поглощенія, находящуюся между 455 и 445 (рис. 1, 5); правда, она весьма слабо развита и нелегко поддается прямому наблюденію, но въ существованіи ея трудно сомнѣваться.

1) A. Tschirch. Vergleichend-spektralanalytische Untersuchungen der natürlichen und künstlichen gelben Farbstoffe mit Hilfe des Quarzspektrographen (Ber. d. deutsch. bot. Gesell., 1904, Bd. XXII, p. 418).

2) F. G. Kohl. Untersuchungen über das Carotin. Leipzig, 1902, p. 37.

3) H. Escher, l. c., p. 97. — R. Willstätter u. Escher, l. c., p. 54.

Нужно замѣтить, что каротинъ, какъ и ксантофиллъ, при переходѣ изъ одного растворителя въ другой, сохраняютъ число полосъ поглощенія; измѣняется лишь ихъ положеніе. Поэтому мы склонны думать, что оба желтые пигмента, какъ каротинъ, такъ и ксантофиллъ, имѣютъ три полосы поглощенія въ видимой части спектра: двѣ весьма ясно развитыя и третью значительно болѣе слабую.

Если теперь мы сравнимъ спектры сѣроуглеродныхъ растворовъ каротина и ликопина (рис. 1, 5 и 7), то мы не можемъ не обратить вниманія на повтореніе того же явленія, которое отмѣчено нами выше для ксантофилла и родоксантина, именно мы видимъ, что все измѣненіе въ спектрѣ поглощенія ликопина по сравненію съ каротиномъ сводится къ перемѣщенію всѣхъ трехъ полосъ поглощенія влѣво, къ красной части спектра. Вотъ этотъ то чрезвычайно интересный фактъ и заставляетъ насъ думать, что отношеніе родоксантина къ ксантофиллу такое же, какъ ликопина къ каротину.

Благодаря прекраснымъ изслѣдованіямъ Вильштеттера и Эшера, мы знаемъ, что ликопинъ имѣетъ одну и ту же общую химическую формулу, какъ и каротинъ, и не лишено основанія предположеніе, что первый есть лишь особая, изомерная форма второго, — тѣмъ болѣе, если принять во вниманіе значительное сходство обоихъ пигментовъ въ отношеніи къ разнообразнымъ химическимъ агентамъ. Спектроскопическое изслѣдованіе даетъ намъ поэтому право сдѣлать аналогичное заключеніе объ отношеніи родоксантина къ ксантофиллу.

Что касается тѣхъ небольшихъ различій въ результатахъ спектроскопическаго наблюденія растворовъ ликопина и каротина, которые были указаны нами выше, то мы пока не можемъ дать имъ удовлетворительнаго объясненія. Если бы мы имѣли особую форму ликопина, отличную отъ полученной Вильштеттеромъ и Эшеромъ, то, вѣроятно, это отличіе сказалось бы также и на спектрахъ поглощенія сѣроуглеродныхъ растворовъ, между тѣмъ мы видѣли выше, что наши данныя о спектрѣ поглощенія сѣроуглеродныхъ растворовъ ликопина почти совершенно совпадаютъ съ данными Вильштеттера и Эшера. Главное же отличіе по отношенію къ ликопину сводится лишь къ растворамъ его въ абсолютномъ спиртѣ. Поэтому мы склонны думать, что кристаллы ликопина, полученные нами изъ томатовъ и арбуза, по своему химическому строенію идентичны съ препаратами Вильштеттера и Эшера. Нѣкоторое же несходство въ результатахъ спектроскопическаго изслѣдованія слѣдуетъ отнести, быть можетъ, на счетъ различія въ методикѣ изслѣдованія.

Кромѣ ликопина, хромопласты мякоти зрѣлыхъ плодовъ арбуза заключаютъ еще каротинъ и ксантофиллъ.

Слѣдуетъ отмѣтить еще одинъ интересный фактъ — это крайнюю чувствительность ликопина къ кислороду воздуха. Полученный въ маточномъ растворѣ осадокъ кристалловъ ликопина имѣетъ яркокрасный типичный арбузный цвѣтъ, но уже вскорѣ послѣ соприкосновенія съ воздухомъ кристаллы принимаютъ буроватожелтый оттѣнокъ, а по истеченіи болѣе или менѣе продолжительнаго времени совершенно обезцвѣчиваются даже въ темнотѣ.

Изъ семейства тыквенныхъ нами были изслѣдованы, помимо арбуза, крупные яркокрасные веретенообразные плоды тропическаго растенія *Trichosanthes*. Въ красной мякоти плода, окружающей сѣмена, оказался на ряду съ каротиномъ типичный ликопинъ. Для извлеченія этого пигмента и полученія его въ кристаллическомъ видѣ мякоть была отжата между листами фильтровальной бумаги и затѣмъ обработана, съ растираніемъ въ ступкѣ, абсолютнымъ спиртомъ нѣсколько разъ для полнаго извлеченія воды и ксантофилла. Послѣ этого мякоть была подсушена, и пигменты извлекались петролейнымъ эфиромъ. При выпариваніи петролейно-эфирнаго раствора выдѣляются, вмѣстѣ съ каротиномъ въ аморфномъ видѣ, красивые розовые призматическіе кристаллы ликопина. Кристаллы затѣмъ много разъ промывались абсолютнымъ спиртомъ до полнаго удаленія каротина, послѣ чего подвергались изслѣдованію.

Интересно также отмѣтить совмѣстное присутствіе ликопина и каротина у столь обыкновеннаго растенія, какъ шиповникъ *(Rosa canina)*. Какъ извѣстно, ложный ягодообразный плодъ этого растенія состоитъ изъ сѣмянокъ, заключенныхъ въ красномъ мясистомъ цвѣтоложѣ.

Были собраны плоды шиповника и оставлены въ комнатѣ въ теченіе двухъ недѣль. Къ этому времени они пріобрѣли темнокрасный цвѣтъ и стали морщиться. Изъ плодовъ была вынута мякоть и растерта въ абсолютномъ спиртѣ. Получился желтый растворъ, растертая же мякоть приняла розовый цвѣтъ. Извлеченіе спиртомъ было повторено 4 раза, послѣ чего порошокъ былъ обработанъ петролейнымъ эфиромъ съ растираніемъ въ ступкѣ. Полученный петролейно-эфирный растворъ былъ влитъ въ фарфоровую чашку, на краяхъ которой весьма быстро выдѣлились розовые кристаллы ликопина. При разсматриваніи подъ микроскопомъ оказалось, что это — одиночные кристаллы призматической формы, совершенно такіе, какъ изображенные на рис. 2 таблицы II кристаллы ликопина томатовъ, но среди призмъ попадались и иглы, какъ у арбуза. Послѣ удаленія маточ-

наго раствора кристаллы были промыты абсолютнымъ спиртомъ и подвергнуты изслѣдованію.

Ликопинъ растворяется въ петролейномъ эфирѣ медленнѣе каротина. Порошокъ мякоти плодовъ розы послѣ упомянутой обработки и троекратной обработки петролейнымъ эфиромъ все же сохранялъ розовый цвѣтъ. Послѣ высушиванія и обработки порошка сѣроуглеродомъ получился великолѣпный розовый съ фіолетовымъ оттѣнкомъ растворъ, обладающій спектромъ поглощенія, тождественнымъ со спектромъ раствора кристалловъ въ томъ же растворителѣ.

По поводу спектра поглощенія раствора ликопина въ сѣроуглеродѣ будетъ не лишнимъ замѣтить, что онъ оказался идентичнымъ у всѣхъ изслѣдованныхъ нами вышеупомянутыхъ растеній, при чемъ наиболѣе интенсивной полосой была II-ая.

Приступая затѣмъ къ изученію пигментовъ, находящихся въ плодахъ различныхъ представителей семейства пасленовыхъ, мы были увѣрены, что весьма быстро справимся съ этой задачей, предполагая найти въ нихъ тотъ же ликопинъ томатовъ съ большею или меньшею примѣсью каротина. Ожиданія наши, однако, не оправдались. Въ плодахъ двухъ изслѣдованныхъ нами растеній — краснаго перца *(Capsicum annuum)* и жидовской вишни *(Physalis Alkekengi)* — оказались пигменты, нѣсколько отличающіеся какъ отъ каротина, такъ и отъ ликопина.

Пигментъ плодовъ краснаго перца весьма легко растворяется въ спирту. По выпариваніи вытяжки получаются сгустки краснаго цвѣта, въ которыхъ микроскопъ открываетъ очень мелкія друзы игольчатыхъ кристалловъ краснаго съ фіолетовымъ оттѣнкомъ цвѣта (табл. II, рис. 4). Выдѣлить эти кристаллы изъ аморфныхъ массъ пигмента намъ пока не удалось вслѣдствіе легкой растворимости ихъ во всѣхъ растворителяхъ. Поэтому мы ограничимся указаніемъ на нѣкоторыя реакціи и на спектры поглощенія вытяжекъ.

Крѣпкая сѣрная и дымящаяся азотная кислота растворяютъ пигментъ съ синимъ цвѣтомъ, потомъ исчезающимъ. Петролейный эфиръ и сѣрный эфиръ растворяютъ его съ желтымъ цвѣтомъ, а спиртъ и сѣроуглеродъ съ розовокраснымъ. Уксусная кислота растворяетъ пигментъ съ желтымъ цвѣтомъ легко, а молочная съ оранжевокраснымъ довольно медленно. Что касается спектровъ поглощенія вытяжекъ въ различныхъ растворителяхъ, то они приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Вытяжка.	Полосы поглощенія.			Относительная интенсивность полосъ.
	I.	II.	III.	
Спиртовая.	495—475	455—445	—	I > II
Петролейно-эфирная. . . .	518—500	483—465	450—440	II > I > III
Сѣроуглеродная	562—535	520—500	488—470	II > III > I

Какъ показываетъ эта таблица, спектры поглощенія петролейно-эфирной и сѣроуглеродной вытяжекъ чрезвычайно сходны со спектрами поглощенія растворовъ кристалловъ ликопина въ соотвѣтственныхъ растворителяхъ.

На основаніи этихъ данныхъ мы считаемъ весьма вѣроятнымъ, что красный пигментъ плодовъ краснаго перца есть особая форма ликопина, которую мы провизорно назовемъ *ликопиномъ* β.

Какъ уже было упомянуто, плоды *Physalis Alkekengi* тоже заключаютъ своеобразный пигментъ. Околоплодники яркооранжеваго цвѣта были растерты съ абсолютнымъ спиртомъ въ ступкѣ, и полученный растворъ профильтрованъ. По выпариваніи его, среди аморфныхъ массъ желтыхъ пигментовъ наблюдаются красивые игольчатые кристаллы, нерѣдко собранные въ видѣ друзъ и звѣздъ, розоваго цвѣта. Какъ по формѣ, такъ и по цвѣту эти кристаллическія образованія поразительно напоминаютъ кристаллы ликопина, полученные нами изъ арбуза. Послѣ промывки абсолютнымъ спиртомъ до полнаго удаленія желтыхъ пигментовъ часть кристалловъ была растворена въ петролейномъ эфирѣ (оранжевожелтый растворъ), а другая часть въ сѣроуглеродѣ (розовооранжевый растворъ). Въ спектрѣ поглощенія петролейно-эфирнаго раствора обнаруживаются двѣ полосы: I между $\lambda = 492—470$ и II между $\lambda = 460—440$, при чемъ I-ая полоса значительно слабѣе II-ой. Въ спектрѣ же поглощенія раствора кристалловъ въ сѣроуглеродѣ ясно замѣтны три полосы: I между $\lambda = 532—510$, II между $\lambda = 495—475$ и и III между $\lambda = 455—445$; изъ этихъ полосъ II-ая значительно сильнѣе I-ой, III-ья же очень слабая, но хорошо видима.

Такимъ образомъ, положеніе полосъ у этого пигмента такое же, какъ у каротина, но зато относительная интенсивность ихъ иная, болѣе подходящая къ интенсивности полосъ ликопина. Пигментъ этотъ мы предлагаемъ назвать

каротиномъ β и, принимая во вниманіе его кристаллическую форму, сходную съ формой ликопина, полагаемъ, что онъ представляетъ переходную форму между типичнымъ каротиномъ и ликопиномъ.

На основаніи всѣхъ изложенныхъ выше фактовъ мы приходимъ къ заключенію, что на ряду съ распространенными въ хлоропластахъ зеленыхъ растеній формами желтыхъ пигментовъ, каковыми являются каротинъ и ксантофиллъ, существуютъ еще особыя, вѣроятно, изомерныя формы ихъ, отличающіяся внѣшнимъ образомъ по цвѣту и спектрамъ поглощенія ихъ растворовъ. Этими изомерными формами являются для ксантофилла родоксантинъ, а для каротина пигменты изъ группы ликопина. Наши изслѣдованія показываютъ, что ликопинъ не есть исключительная принадлежность томатовъ, и что онъ накопляется въ значительномъ количествѣ также у другихъ растеній, даже у представителей такихъ отдаленныхъ въ систематическомъ отношеніи семействъ, какъ тыквенныя и розоцвѣтныя, и весьма возможно, что будущія изслѣдованія откроютъ намъ присутствіе этого пигмента или возможныхъ близкихъ формъ его и у многихъ другихъ растеній. То же слѣдуетъ сказать и относительно родоксантина, который не является исключительной принадлежностью пластидъ хвойныхъ, но накопляется также въ листьяхъ рдеста, который систематически стоитъ весьма далеко отъ хвойныхъ. Поэтому мы склонны думать, что существуютъ нѣкоторыя особыя физіологическія условія, при которыхъ ксантофиллъ и каротинъ претерпѣваютъ перегруппировку въ своихъ частицахъ и переходятъ въ изомерныя формы. У нѣкоторыхъ такая перегруппировка повторяется періодически въ однихъ и тѣхъ же хлоропластахъ, какъ это имѣетъ мѣсто, напримѣръ, въ листьяхъ хвойныхъ въ зимній періодъ. Въ другихъ случаяхъ подобная перегруппировка наступаетъ къ концу развитія такихъ частей растенія, какъ плоды. Но возможно также, что изомерныя формы каротина и ксантофилла возникаютъ въ хлорофиллоносной ткани независимо отъ существовавшихъ ранѣе запасовъ каротина и ксантофилла въ хлоропластахъ. Именно, можно представить себѣ, что вслѣдствіе измѣнявшихся физіологическихъ условій обмѣна веществъ въ хлорофиллоносной ткани, какъ это можетъ имѣть мѣсто, напримѣръ, для хвойныхъ при наступленіи болѣе холоднаго періода или же для плодовъ къ концу ихъ созрѣванія, нѣкоторая часть разрушающагося при этомъ хлорофилла можетъ дать начало изомернымъ формамъ каротина и ксантофилла.

Мы уже имѣли случай указывать въ предыдущихъ нашихъ работахъ, что образованіе хлорофилла, повидимому, тѣсно связано съ образованіемъ каротина и ксантофилла. Съ этой точки зрѣнія изученіе распространенія

изомерныхъ формъ этихъ двухъ пигментовъ представляетъ большой интересъ для теоріи какъ образованія хлорофилла, такъ и дальнѣйшихъ его превращеній, которымъ онъ подвергается въ живой растительной ткани у разныхъ растеній и въ различные періоды ея существованія и развитія.

Объясненіе къ таблицамъ рисунковъ.

Таблица I.

Рис. 1. Кристаллы родоксантина, полученные изъ спиртовой вытяжки зимнихъ листьевъ туйи. Увел. $\frac{800}{1}$.

Рис. 2. Одиночные кристаллы родоксантина, полученные изъ спиртовой вытяжки молодыхъ листьевъ рдеста. Увел. $\frac{800}{1}$.

Рис. 3. Дендриты и друзы родоксантина, полученные изъ спиртовой вытяжки молодыхъ листьевъ рдеста. Увел. $\frac{450}{1}$.

Таблица II.

Рис. 1. Кристаллы ликопина, полученные изъ спиртовой вытяжки мякоти зрѣлаго арбуза. Увел. $\frac{800}{1}$.

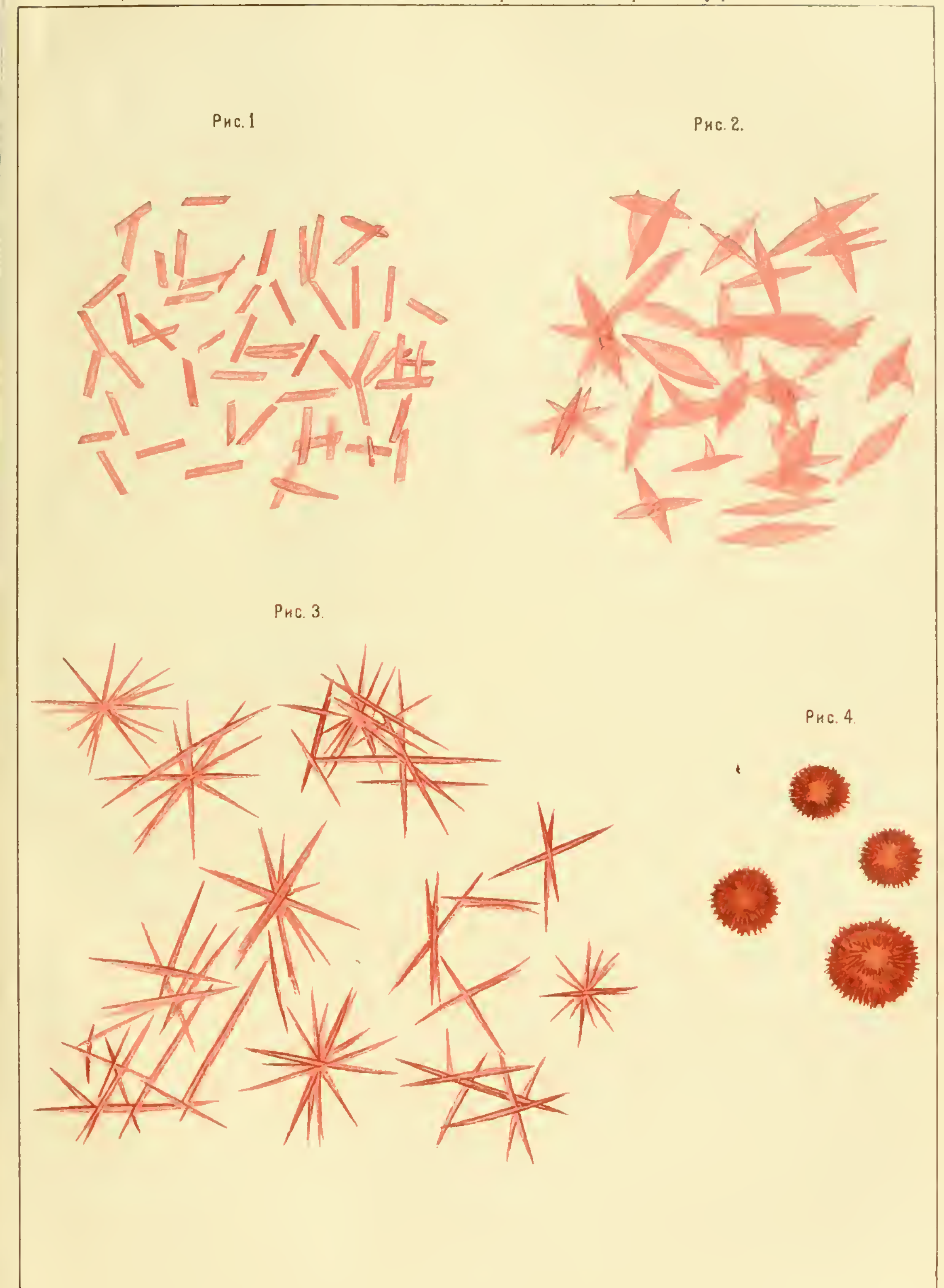
Рис. 2. Кристаллы ликопина, полученные изъ спиртовой вытяжки мякоти томатовъ. Увел. $\frac{800}{1}$.

Рис. 3. Кристаллы ликопина, полученные изъ спиртовой вытяжки мякоти зрѣлаго арбуза. Увел. $\frac{450}{1}$.

Рис. 4. Кристаллы ликопина β, полученные изъ спиртовой вытяжки плодовъ краснаго перца. Увел. $\frac{1000}{1}$.



 Лит. И.Кадушина.СПБ.



Лит. В. Кадушина. СПБ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Manichaica V.

Von C. Salemann.

(Der Akademie vorgelegt am 9/22. october 1913).

Beiträge zur christlich-soghdischen grammatik. 1—6.

Die vor ligende arbeit dient zur vervolständigung und berichtigung meiner 1907 bekant gegebenen außfürungen im II-ten stücke diser Manichaica benanten serie von beiträgen zum studium der mitteliranischen sprachen und texte, welche durch die funde in Chinesisch-Turkestan erschloßen worden sind. Die texte, welche mir bei der bearbeitung jenes aufsatzes zu gebote standen — c. 85 zeilen auß dem Neuen Testamente und außerdem ein von Sachau publiciertes damals fast noch ganz unverständliches blat — waren irem inhalte nach zwar nicht manichaeisch, sondern christlich, doch ist ihre sprache, welche man mit dem namen «soghdisch» belegt hat, zuerst in resten der Manichaeer-literatur nach gewisen worden. Darum bitte ich mir auch fernerhin die auß rein praktischen gründen zu gelaßene inconsequenz in der titelgebung zu gute halten zu wollen.

Heute steht mir ein vil reicheres material zur verfügung, als bei jenem ersten versuche in den bau einer neuen gruppe iranischer sprachen ein zu dringen. Und wenn es schon damals gelungen war die grundzüge der soghdischen grammatik fest zu legen, um wie vil außsichtsvoller und ergibiger muste das studium neuer neutestamentlicher bruchstücke in syrischer schrift erscheinen. Zwar steht noch eine statliche reihe von fragmenten der selben categorie auß, doch ist deren veröffentlichung jezt leider wol in weitere ferne

gerükt, so daß wir fürs erste uns mit dem vorhandenen materiale werden begnügen müßen.

Die veröffentlichung der neuen zum überwigenden teile den Evangelien entstammenden texte[1]), wozu noch drei stücke auß den Episteln und — in uigurischer schrift — die übersetzung des Nestorianischen glaubenskentnisses kommen, ist diß mal dankenswerter weise in einer die originalschrift genügend ersetzenden syrischen drukschrift erfolgt und macht den eindruk gröster sorgfalt. Auch ist zum ersten male ein wörterverzeichnis, allerdings one angabe der bedeutungen, bei gegeben, das troz seiner mechanischen anlage und zweklos gewißenhafter beobachtung der unebenheiten der lateinischen transcription nur von nutzen sein kan[2]).

Doch wäre es ungerecht, wolte ich hier nicht der vilfachen förderung beim studium diser texte erwänung tun, welche mir durch meines vererten freundes R. Gauthiot's publicationen zu teil geworden ist. Er ist der erste, welcher sich durch die ungeschlachte soghdisch-uigurische schrift nicht hat ab halten laßen mutig ans werk zu gehn und zusammen hängende buddhistische texte in den druk zu geben und einzelne fragen in monographien zu behandeln[3]). Mit berechtigter spannung sehen wir daher seinem Essai de grammaire sogdienne entgegen, der auch das erste wirkliche glossar enthalten sol.

---

1) Soghdische Texte. I. Von F. W. K. Müller. A. d. Abhh. d. k. preuss. A. d. W. v. J. 1912. M 2 Tafeln. Berl. 1913. 111 pp. 4^{0} — wo nötig citiert als ST.

2) Folgende drukfeler wären zu verbeßern: 93^{a} z. 18 «bîrăṭ 40,4» — z. 9 v. u. «265),3» — 95^{a} z. 5 «faṭmâ-dâr-aṭ» — 96^{b} z. 8 «ebẹnda 37,3» — z. 17 «'išṭâ-dâr-aṭ» — 100^{b} z. 6 «anṭ 62,5» — z. 9 «paṭ-γōš-dâr-anṭ».

3) Une version sogdienne du Vessantara Jātaka, publiée en transcription et avec traduction: JAs.^{10} XIX (1912) p. 163—193. 429—510 (citiert als VJ). — Le sūtra du religieux Ongles-longs. Texte sogdien avec traduction et version chinoise. Par. 1912 8^{0} (bildet den fasc. II der Études linguistiques sur les documents de la mission Pelliot; citiert als DN d. i. Dirghanakha). — De l'alphabet sogdien: JAs XVII (1911) p. 81—95 (m. 2 taff.); vgl. XV, 386. XVII, 182. — Note sur la langue et l'écriture inconnues des documents Stein-Cowley: JRAS 1911, I p. 497—507; vgl. JAs XVII, 394. — Fragment final de la Nilakanthadharani en brahmi et en transcription sogdienne par L. de la Vallée Poussin et R. Gauthiot: J,RAS 1912, II p. 629—45. — L'alphabet sogdien d'après un témoignago du XIII^{e} siècle par E. D. Ross et R. Gauthiot: ib. I (1913) p. 521—533 (m. 1 taf.) — A propos des dix premiers noms de nombre en sogdien bouddhique: Mém. Soc. Lingu. XVII,3 (1911) p. 137—161. A propos de la datation en sogdien: JRAS 1912, I. p. 341—353. — Quelques termes techniques bouddhiques et manichéens: JAs XVIII (1911) p. 49—67. — Avestique *mərəzu-*: Mém. SL. XVIII,5 (1913) p. 343 — 347. — Bemerkungen zu Chavannes et Pelliot, Un traité manichéen retrouvé en Chine: JAs. XVIII (1911) p. 499—617. I (1913) p. 99—199.261—261—394. — Vgl. noch JAs. XVI,627. XVIII,657 (wo das colophon נפאחשטי זנה פוסטאך אוי חומטאנצו כנליה), die Note additionnelle XIX, 597—603, und die recension von Andreas' Soghdischen Excursen XV,538. — Vom oben erwänten Essai stehn mir durch die güte des verfaßers die pp. 1—183 zur verfügung; sie behandeln außfürlich die lautlere.

1. Schriftzeichen und laute.

Auf grund diser freudigen außsicht könte die vor ligende arbeit auf den ersten blik überflüßig und vordringlich erscheinen. Doch ist dem nicht also. Denn schon ein flüchtiger einblik in die texte selbst läßt alsbald erkennen, daß hier zwar nah verwante, aber von einander durchauß verschidene sprachformen vor ligen: die eine ist die der christlichen texte in syrischer schrift, die andere die der buddhistischen in soghdischer schrift. Dazu kommt wenigstens noch eine dritte, die sprachform der bißher nur ganz ungenügend bekant gewordenen manichaeischen texte in manichaeischer schrift. Schon in der lautbezeichnung weisen dise drei schriftarten ganz bedeutende unterschide auf, wie auß der folgenden tabelle zu ersehen, in welcher die in soghdischen wörtern nicht vor kommenden buchstaben ein geklammert sind:

כ̄	כ	י	ט	[ח]	ז̄	ז	ו	ה[3]	ד̄[2]	ד	ג̄	[ג]	ב̄	א	man.
כ̄	כ	י	ט	[ח]	ז̄	ז	ו	[ה]	—	ד	—	ג[1]	ב	א	syr.
—	כ	י	ט	ח	ז̄[4]	ז	ו	ה[3]	—	—	—	—	ב	א	soghd
—	k	y	t	γ	ẕ	z	w	h	—	—	—	—	β	’	Gauthiot

ת	ש	ר	ק	צ	פ̄	פ	[ע]	ס	נ	מ	[ל]	man.
ת	ש	ר	ק	צ	פ̄	פ	ע[5]	ס	נ	מ	[ל]	syr.
—	ש	ר	—	צ	—	פ	[ע]	ס	נ	מ	ל[2]	sogdh.
—	š	r	—	č	—	p	[ʿ[6]]	s	n	m	δ[l]	Gauthiot

1) nur nach נ — 2) beide zeichen sind identisch — 3) nur am wortende; soghd. ה ist palaeographisch nicht klar, es köute villeicht eine ligatur von אי sein — 4) im DN. — 5) mit dem lautwerte ג̄ غ; da syr. ישוע als soghd. אישוח ST 86,3 erscheint, ist es wo *îšôγ* aus gesprochen worden — 6) nur in der älteren schrift.

Die vocale werden öfters plene geschriben הױא, im christlich-Soghdischen auch durch die vocalpunkte bezeichnet, so daß nur hier *ê* von *î* unterschiden wird, waß für uns von nicht zu unterschätzendem werte ist. Außerdem wird hier י öfters durch einen darüber gesezten punkt als consonant bestimmt. In der soghdischen schrift haben die gruppen אי und או öfters den lautwert *ê* und *ô*.

Fragen wir nun, welche consonanten des Soghdischen durch jene drei reihen aramaeischer buchstabenzeichen dar gestelt werden sollen, so läßt sich vorläufig folgendes schema auf stellen:

k man. syr. ק·כ so. כ *ng* man. — syr. נג so. נח·נך

x man. syr. כ̄ so. ח γ man. ג̄ syr. ע so. ח

t man. ט ת׳ syr. so. ט — *nd* man. נד syr., so. נט
ϑ man. — syr. ת so. ל — *ð* man. ד syr. ד so. ל
p man. syr. so. פ — *mb* man. — syr. מב so. נפ
f man. syr. פ̄ so. פ׳ב — *β* man. ב̄ syr. so. ב

n נ *m* מ *y* י *v* ו *r* ר (*l* so. ל) *s* ס *z* ז *š* ש *ž* m. syr. ז̄ so. ז׳ז.

Dise abweichungen der drei alphabete unter einander in der verwendung der semitischen zeichen für die soghdischen laute laßen darauf schließen, daß die übertragung diser schriftarten auf die fremde sprache zu widerholten malen, und zwar jedes mal unabhängig von den früheren versuchen erfolgt ist. Im weiteren verlaufe diser arbeit sehe ich von einer lautlichen reconstruction im einzelnen falle fast gänzlich ab und gebe die wörter in der überliferten form.

2. *Dialectische verschidenheiten.*

Wenden wir uns von den unterschiden der äußeren form der wörter, die auch in der orthographie, ins besondere in der setzung der vocalbuchstaben, iren außdruk findet, zur untersuchung der dialectischen verschidenheiten, so mag zunächst bemerkt sein, daß fürs manichaeisch-Soghdische (ms.) ein so gerinfügiges material vor ligt, daß hier nur vom christlich-Soghdischen (xs.) und buddhistisch-Soghdischen (bs.) die rede sein kan.

Da fällt in den christlichen texten[4]) vor allem der außfal der zungenlautes *r* auf, wie folgende beispile zeigen: אט 'und' ms. ארט׳ ארטי (neben אטי) bs. רטי — פשטאטי 'paratus' bs. פרשטאטי VJ 56 — √פס 'fragen' bs. פרס[5]) — √וכ̄ש 'befreien, erlösen' bs. והארש — ספטי 'vollendet' bs. אספטך VJ 38. DN 28, zu xs. ספוניאך πλήρωμα und tphl. ספור شوعُ سپری — ז׳וסטנט ὑπέστρεψαν zum ps. ז׳ורטם bs. ז׳וארטאם VJ 431 — קטי 'factus' bs. אכרטי[6]) — קטאני 'sünde' bs. אכרטאני — נאקטי 'silber' bs. נאכרטאכו — פְּסַךְ فرسغ bs. אבסנה فرسنگ — endlich postp. סא ms. bs. סאר.

Eine eigentümlichkeit ist die wechselnde stellung des ו, die aber in beiden dialecten zu beobachten ist. Hier nur einige beispile: עושטיקא χαρή-

4) Ein par fragmente der ST weichen von der sonst durchgängig fest gehaltenen sprachform ein wenig ab; so findet sich ארטי 34,4. סאר 34.81.82.86. סעטמאן 'alle' 41.81.83 für gewönliches סאט.

5) VJ 290 steht außnamsweise אפסא für אפרסא «fragte», waß villeicht kein feler ist.

6) Aber das pf. wird von stamme אבלאר gebildet, vgl. xs. קתארט «fecit».

σεται bs. והשא 'freue dich', ויהשאנט 'sie freuten sich' — כֿושו 'sechs' bs. והושו yaghn. ўхш — נאפֿין עואם neben ועאם נאפין 'fremdvölkisch, ξένος' — אועֿוֿט (ôγzât) conj., אוכֿשט (ôxšt) pf., bs. ואחז impf. 'stig herab' VJ 20, vgl. tphl. אוכֿיסת MSt p. 50 — אושט (ôšt) impf. 81,7 neben ואשט 33,20, 78,1 mg. ἔστη bs. פאלי ואשט VJ 23ª ff. DN 12 بر پای ایستاد, wonach die übersetzung zu ändern ist: פאדי ונטיקא 22,22 στήσει (Mt 25,33) — יוציקא fut. διδάσκεις bs. יהוטצה ptc. fem. 'gelert, gewönt' yaghn. jўхта — besonders bei der √ כֿואי, welche in verbindung mit verschidenen praeverbien erscheint, s. u. Dise beispile, welche sich unter merere categorien verteilen laßen, erinnern einerseits an den wechsel von כֿו und וכֿ im Tphl., worüber ein anderes mal, und ans englische *wh* für etymologisches *hw*, andererseits ans awestische *urv-* für skr. *vr*.

Im Xs. felt beim pronomen 3 sg. die oblique form bs. זכן · אוין[7]), die mit dem häufigen ויני nicht identisch sein kan; dagegen habe ich im Bs. weder כֿא, noch obl. ויא gefunden, s. u. Ferner weist der gebrauch der partikeln und praepositionen große abweichungen auf: so felt im Xs. gänzlich das im VJ und DN fast in jeder zeile auf tretende ני. Am grösten aber ist zwischen beiden dialecten der unterschid in der bildung und dem gebrauche der verbalformen, wie wir weiterhin sehen werden.

Auch in lexicalischer hinsicht finden sich abweichungen, welche zum teil durch die verschidenheit des religiösen bekentnisses bedingt sein können. So heißt 'sünde' bald עואן, bald קטאני, beides gleich ἁμαρτία, aber bs. meist אכרטאני, nur VJ 392 חואנה; 'prophet' ביוני (so, im Wörterverzeichniss zu ST fälschlich *bê*°, doch pl. obl. ביוניטי, dazu ביונקיא 'prophezeiung'), aber bs. pl. מארכראיט VJ 59.13ª, obl. °טי 9ª. Endlich fällt auf bs. שמן श्रमण 'bhikṣu', aber xs. שמנו (nur 11,6, da 27,8 vom heraußgeber suppliert ist) «satan», wie im Tphl. und Türkischen.

3. *Lehnwörter auß dem Soghdischen.*

Hier sei mir gestattet auf die völlige identität des wortes מארכראיט mit dem arm. *մարգարէ* 'prophet' hin zu weisen, über dessen herkunft zu-

7) Mit der praep. צנן verschmolzen ergibt sie צאון VJ 56ᵇ. 58ᵇ. 66ᵇ. 829, wie ja צן · רן bs. לנן und קו bs. כאו vor vocalisch an lautenden pronomen und adverbien überhaupt nur als צ · ד · ק erscheinen: ציניטר · ציויר bs. צנטר · ציואיל, villeicht sogar צנן ציואנט DN 34.39 ff. — ליואיל VJ 1063. לימאנטי 948 — für ק s. meine Man. II p. 557. Danach ist ST 90 n. 2 ende zurecht zu stellen. Warscheinlich sind צן und רן aber gar keine phonetischen schreibungen, sondern heterogramme wie bphl. שן.

lezt Marr gehandelt hat, hier im Bulletin 1909 p. 1153—58. Für in ist dises wort 'japhetisch' und geht auf eine *√brk, prk, vrk, mrk* ברק «leuchten» zurük. Von der nebenform *mrg* mit dem «femininsuffix» *ar* > *aϑ* sei es gebildet und bedeute eigentlich 'sterndeuter'; waß aber das femininum hiebei zu tun hat, wird nicht erklärt, eben so wenig woher das zum schluß stehnde *ḳ* kommt. Ich kan meinem vererten collegen in disen außfürungen nicht folgen, um so mer als in einem uns vor ligenden texte unbewust die erklärung des wortes gegeben ist. Im VJ wird erzält, daß der prinz den bettelbrahmanen seinen elephantenkönig nicht geben durfte und wolte, und sie in unter achtzig andern elephanten auß wälen hieß. Dann heißt es weiter:
רטי שן אחו [23b]ויספילראך כחה פראמאי שאנטט ני סאטו פילאן חוטאוט חנט
רטי צנן שמאחו איו [25b]אאסאיל כטאם ניבן ריזאט רטי זכה פראמנט זכו פילאן
חוטאו לא פטאיזאנאנט רטי זכה ויחשאנט רטי פישט זנה פראאמאנט פרו יוכא
שיר אאינט רטי זכה זהארט מאראכה ונאנט רטישו פרו פטסרום זאור פטאיזאנאנט
רטי שי נבאנט פאלי ואשטאנט[30b] «und zu inen sprach jener Viçvantara also: dise alle sind elephantenkönige, und davon nemet ir einen, welcher euch gerade gefallen mag; und jene brahmanen erkanten jenen elephantenkönig nicht und freuten sich über in; aber es waren dise brahmanen . . . . (Gauthiot: mais ils l'emportèrent par leur science), und sie machten alsbald [xs. זערט τᾳχέως[8])] eine besprechung und erkanten in kraft des zauberspruches, und stellten sich neben in hin». Die leute, welche die «besprechung machten», waren eben מארכראיט aw. *mąϑra-kara, denn מאראך: mąϑra = טאראך (xs. obl. טארי 'finster'): tąϑra, und der plural der nomina auf *-ak* lautet im Soghdischen *-ét*, wärend der cas. obl. sg. *mârkarê* oder *mârgarê* buchstab für buchstab dem մարգարէ entspricht. Wenn nun im Armenischen noch andere wörter von iranischem typus sich finden laßen, welche eine — ich möchte für Gauthiot's «scythique» sagen — sakische lautform auf weisen, so wüste ich nicht, warum es nicht zuläßig sein solte an zu nemen, daß auch sakische entlehnungen in jene mischsprache ein gedrungen sein könten. Die mir augenbliklich zu gebote stehnden wenigen beispile werden sich sicherlich noch vermeren laßen: շէն 'dorf' (Hübschmann p. 213) bs. שין 'séjour' aw. śayana; պատշգամ 'gemach, halle, balcon' (H. p. 225) bs. פטשכנפו 'larmier' np. پشکم; պատասխանի 'antwort' (H. p. 222) xs. פאצעני (bs. פטשכואנה, wenn lezteres wort hieher gestellt werden darf, zugleich mit dem vb., zb. פטאישכויאנט VJ 29 'sie antworteten'). Das erste diser drei wörter vindiciert Marr wider dem «japhetischen» sprachstamme

8) Gauthiot list anfangs *zγ'rt*, späterhin irtümlich *nγ'rt*; eben so ist 1371 אווזאנט zu lesen.

(Ж. М. Н. Пр. 1908, V, p. 212), die iranische heimat der beiden andern ist bißher noch unbestritten gebliben.

Aber auch ins Türkische haben soghdische wörter aufname gefunden wie folgende fälle zeigen: אוטאךֿ 'localité' t. отак 'hütte zelt'; אבִיזא 'böse' t. [illegible] äвiз; xs. אִיש 'etwaß', auch אִין pl. אִישט (= ـنـ اِچ) t. eш 'ding'; bs. חוטאינה 'königin' t. xатун, mit anklang an xaҕан, хан. Auch [illegible] 'hölle' dürfte entlehnt sein, ob wol ich bißher nur die obliquen formen xs. טמיא γεέννα bs. טמי VJ 533 טמא 683 kenne. Dazu noch eine reihe budhistischer termini, die nicht tiefer ins Türkische ein gedrungen sind, aber zum teil auch im Mongolischen auf treten.

4. Nachweis femininer bildungen.

Nach diser abschweifung in ferner ligende gebiete kere ich wider zum Soghdischen zurük, um von einer beobachtung rechenschaft zu geben, die, so vil ich weiß, eben so neu wie für die characteristik diser sprache bedeutsam ist. Wie einst im X̌uǧnî, glaube ich nämlich auch hier reste der unterscheidung des grammatischen geschlechtes gefunden zu haben und vermag dadurch eine reihe von bildungen zu erklären, welche bißher zwar bekant, aber in irem wesen nicht erkant waren.

Den außgangspunkt meiner untersuchung bildete diß mal in der tat ein punkt, und zwar der *ī*-punkt der beiden wörter פטעושִיק und דארִיק 37,18.19 in der erzälung von Martha und Maria (Luc 10,38—42), wo der text also lautet:

יו	קו	טעטִי	ראת.׳	פר	שוִינטקן	׳וִישנט[14]	צאנו	קט	באי׳	(38)אט
unum	ad	intravit	viam	super	ibant	illi	quum	ut	factum est	et

פצעשדארט	מרתא.	מאט׳	נאם	קמ שִי	אינין׳	יו	[15]אט	דיכֿאו סא׳
excepit	Martha	erat	nomen	cuius	mulier	una	et	vicum

מאט׳	[17]נאם	קט שִי	כֿואר	יו	ויא	מאט	(39)אט	כֿאנִי.	כֿיפת	[16]וינִי
erat	nomen	cuius	soror	una	ei	erat	et	domo	sua	illum

נבנט.׳	פאדִיטִי	[18]כֿיפתאונטִי	מאךֿ	כֿא	נִיסטִי	אעט׳	אט	מרים.
propter	pedes	domini	nostri	illa	assedit	venit	et	Maria

מרתא׳	(40)פישט	ואכֿשט.	כֿיפת	וינִי	[19]כֿא	מאט	פטעושִיק	אט
Martha	at	verba	ipsius	eius	illa	erat	audiens	et

ואנו	אעט.	אט	ספאם.	ערךֿ	פר	כֿא.	[20]מאט׳	דארִיק	אבִעט
sic	venit	et	ministerium	multum	ob	illa	erat	habens	operam

פצקואדארט [21]קו ויני סא. מנא כ̄יפתאונטא: צוט כ̄ויסם נ̇יסט
non est cura cur domine mi illum ad allocuta est

[22]טוא∵ קט מנא כ̄ואר פרעדארט מנא עוטי כ̄ודקאר (verso) פר
pro solam me reliquit soror mea quod tibi

ספכ̄שו∵ פרמאי קו ויא סא· זאור תבראט מנא· (41) [2]פאצעני
responsum mihi det vim (auxilium) ei iube ministrando

קתארט· כ̄וטאו ישוע. ואנו פ̄ראמאי קו [3]ויא סא· מ̇רתא· מ̇רתא∵
Martha Martha ei iussit sic Iesus dominus fecit

כ̄ויסם ברינץ איש טעו· [4]אט ויתרבעינץ? [°בנינץ?] פר ערפטישט·
res multas ob 'θορυβαζομένη' et tu es ferens curam

(42) פישט יו איין כ̄צי [5]קט עונטי כ̄צי. פישט מרים· שירי פטיפנו·
partem bonam Maria at est necessaria quae est res una at

ויצן ־[6]דארט כ̄א∵ כ̄יד קט איטי[9]) ני בוטקא צן ויא ∴
illa ab erit non ablata quae talem illa elegit

So auffälig es ist, daß das ptc. prs. sonst an allen stellen diser texte auf ־יק -*êk* auß geht, aber hier, wo von einer frau die rede ist, auf ־יק -*îk*, würden dise zwei beispile noch zu keinen folgerungen berechtigen, wenn nicht andere gewichtige indicien hinzu kämen, die auf geschlechtliche differenciierung schließen laßen.

Zunächst beachte man das pronomen. Sonst haben wir cas. rect. כ̄ו obl. ויני, hier c. rect. כ̄א obl. ויא, und ganz eben so ויא 4,6.72,6.73,7.8, wo widerum von frauen die rede ist. Dazu komt endlich das andre ptc. ps. ויתרבעינץ* und כ̄ויסם ברינץ, wärend 29,15 der verfaßer sich כ̄ויסם ברינ̇י nennt (Luc 1,3 ἀκριβῶς), vgl. סנאם תבריני 19,11 'täufer', und ms. ואבניט אטי פטנ̄ושניט = tphl. גואנאן אוד עשנואגאן M II,104.

Zur sicherstellung meiner these kommen mir aber die andern soghdischen texte, vor allem die buddhistischen, zu hilfe, welche ganz analoge erscheinungen auf weisen, die erst durch die anname meiner deutung als femininformen ire auß reichende erklärung erhalten[10]).

---

9) Die außgabe hat אסטי mit zweifelhaftem ס, aber das pf. heißt sicher אידארט 52,10 (אאיטו לארט VJ 1227, vgl. 1365) — wonach hier die änderung gewagt wurde.

10) Gauthiot, Essai de grammaire soghdienne p. 154 schreibt one die consequenzen zu ziehen: «Il n'a pas été fait mention du suffixe -č-, ancien *-ča- [nein, -kî], sous ses diverses formes. La plupart du temps il est d'ailleurs très apparent et sa nature de morphème est soulignée tout particulièrement par son alternance très fréquente avec le suffixe -k-, ancien *ka-; ainsi l'on remarquera le grand nombre de participes qui se terminent soit en -tk soit en -tč sans raison apparente [von mir gesperrt]. On retrouve ce -č- dans un bon nombre de suffixes com-

Ich füre zuerst die fälle an, wo das movierte adjectiv oder particip sich auf eine frau bezieht, dann laße ich solche substantiva folgen, welche im Altiranischen weiblichen geschlechtes sind, und mache den schluß mit wörtern, deren grammatisches geschlecht einzig auß der vor ligenden motion gefolgert werden kan.

Im VJ spricht der prinz zu seiner gemalin Mandrî, die im in die verbannung folgen wil: רטי טחו חוטיניה [324]מלי אסקוא פר זירנפלאך האלוכא פראיו טאיואאכטי רם [325]ניסטצה «und du königin bleib hier auf dem goldverzirten (?) throne sitzend mit den kindern»; vgl. רטי אחו וין זכו [790]מנטראיה ניסטצה ראיאן «und er sah die Mandrî sitzend, weinend». — Die erwänte ansprache des prinzen beginnt mit folgenden worten: פריה הוטאיני [310]טחו ני ניזאר יהוטצה לא איש «liebe königin, du bist aus elend nicht gewönt»; eben so טחו ניזאאר [796]יהוטצה לא איש ‘tu n’es pas accoutumée à la dure’; und weiter פארני טחו פר זירנפלאי האלוך [320]יהוטצה איש «denn du bist an den goldverzirten thron gewönt». — Endlich spricht die selbe princessin zum löwen: [1048]אזו מרטחמאן חוטאו סולאאשן ולוה אי[ ] [49]רטי כל אזו כאו היפל וירו סאר הוטצה [50]האן כטאר נימי אחו מאן כאו אניו מרטי סאר [51]ויצאטט צנן זאט אכו נור מיל פרם רטי מם [52]בחא אאלאכו סאר אניו הנטאכך אכרטיה [53]אכרטצה אסכואט רטי מי בחא אנחז ני מי [54]חורא רטי כל בחא לבאט כאו וירו סאר לא [55]הוטצה האן רטימי זכה אכרטיה שירא [56]אאט רטי מי בחא ראלוה ואין ני שואאן «ich bin des männerkönigs Sudâšn (सुदास) gemalin, und wenn ich gegen meinen gemal schuldig sein solte, oder diser mein sin zu anderem manne neigte, von geburt an biß auf den heutigen tag, und auch, o herr, gegen jemanden ein anderes böses werk (fem.!) getan sein solte, so, mein herr, erheb dich und friß mich; aber wenn, herr, andrerseits(?)[11]) ich gegen den gemal nicht schuldig bin, und mein tun gut ist, so gib mir, herr, den weg frei (eigl. öfne mir den weg), daß ich (weiter) gehe».

Weiblichen geschlechts sind im altiranischen *âp* ‘waßer’, *vanâ* ‘baum’, *zam*, *bûmî* ‘erde’ — und so erscheinen sie auch in unsern texten: בולאנטצה סמאאלן אאפה VS 91.1435 «de l’eau parfumée, bien odorante» (aber בולאנטאכו

---

plexes, tels que -ḗn-č, -č-ī́k».—Auch al Bîrûnî kennt schon das suffix -č, wenn er in seiner Chronologie bei den soghdischen monatsnamen folgende bemerkung ein flicht: «Some people add a Jîm (ج) at the end of نيسن and خشوم, and pronounce نيسنج and خوشومج; they add a Nûn and a Jîm (نج) at the end of نساك (so!) and زيمدا and pronounce نساكنج and زيمدنج» (Sachau’s übersetzung p. 56). Und ibid. pp. 82, 221 f. fürt er bei den monaten nur die namen auf ج an. Vgl. noch Berl. Szgsb. 1907 p. 8, wonach *زيمدنج die richtige form wäre, und in Berliner soghdischen fragmenten alle monatsnamen auf -č auß gehn.

11) ST 20,6 רבאט שפרסנטקא צן מנא ואטי Mt 21, 37 ἐντραπήσονται τὸν υἱόν μου, etwa «villeicht», wie der herraußgeber übersezt.

°א °ס 868, אאפיה °ס בולאנטך 11 steht sonderbarer weise das attribut in der masculinen form). Die ware bedeutung von סמאאלן kenne ich nicht, doch dürfte es schwerlich ein adj. sein. Ferner: רטי 60°זכה אאפה ונטן האי אפני 63°צנסטי ונפהונצה רטישו פר לא נאוה 64°האי ני לא טעאם . . . . «und diser fluß war so groß. . . . . und gar («tout à fait») furchtbar und an im war weder ein schif noch eine furt (?)»; vgl. ST 60,1 פר [ירד]ן רוטי טעאם (Io 1,28) πέραν τοῦ Ἰορδάνου.

אכו ני אויה טאיואאכטי ברהאר אכרטי האי 1118ני ונאכה נשאילאטצה «wo disen kindern ein vihâra gemacht war, und bäume (collectiv) gepflanzt», vgl. ונאכה הורטברצה 834 הרבי «vile eßbare (frucht) tragende bäume» (collectiv).

אפני אהו לברי צנן אכט זנכאן 15bרטנו פטסאהטך ני זכה זאיה אישפה האי פטסאהטצה מרהארטה 16bני «und das tor war mit sibenfältigen edelsteinen geschmükt und die erde mit jaspis und perlen geschmükt».

Ferner: 961זאיה זרהונצה «la terre aux légumes» (warum nicht «grünendes land»? (زریون یعنی سبز وخرّم); צנן נוא c אבסאנהונצה 718זאיה אפני אאהטאים «von neunhundertmeiligem lande bin ich gekommen»: vgl. צנן לורי זאיה 32° und öfters «auß fernem lande», צנן וילביטה 459זאיה «d'une terre distante» (aber וילביט 739.28° ולביט 578 ולבאיט 637.686), sonst genetivconstruction צנן c409 אבסאנה זאיה vgl. 5°.61°.486.550.608.665.776. Endlich: רטי זך סולאשן אאפרם 898רטי אהו ויטר אוין להשטיה צנטרסאר 9רטי אהו סולאאשן כבני זאיה שוא רטי 900אהו אפישיסאר טיכאוש רטי וין ואנאכה 1זאיה אכוטי זכה כנלה ומאט רטי שו מאיל 2פטואטצה זאיה ני בראיזכה ני שיכטה 3וין צאנאכו ני זכה אניו להשטה «und diser Sudâšn nam abschid, und er gieng hinauß in jene steppe hinein; und diser Sudâšn war ein weniges (stük) land gegangen und er blikte rükwärts und sah eben das land, wo jene stadt (gewesen) war, und sah es gleich wie verlaßenes (? «isolée») land und dürrland und dornen (? «et ensoleillée et desséchée», aber das können keine adjectiva sein), ganz wie jene übrige steppe». Eben so 228וסן אנהטצה בומה לרי אשכאנפר פנץ 229אאזאון ואטלאר פילאר «à cause des êtres vivants des cinq formes d'existence des trois mondes de l'univers présent»; und ganz analog beim worte «welt»: רטי מי כהה אאהלאכו בוי ני אזו זכו 529אנהטצה צטבאר אכצאנפל לרי אשכאנפף 530פנץ אאזאון ואטלאר סיאאכה באן «que ce mien vœu se réalise: que je sois moi-même parasol pour les êtres vivants des cinq formes d'existence des trois régions des quatre univers présents». Vgl. ST 43,15 איני פצמפדי אזונט (Luc 16,8) οἱ υἱοὶ τοῦ αἰῶνος τούτου; 81,14 צן פצמבדציק קטאני פידאר «um der welt sünde willen». Dazu gehört tphl. זמבודיג, das wol nicht 'weltal' bedeutet, sondern wie گیتیك «wer zur welt gehört», vgl. جهانیان «die leute».

Endlich sind weiblichen geschlechtes die zehner der altiranischen zalwörter, daher: פילה LXXX אנסאורברצה[65] «80 [aw. *aštâiti*] éléphants portant des choses inappréciables», wärend sonst, wie zu erwarten, ...אנסאוברבאכו[68] פילאנה חוטאו u. dgl.

Ich laße nun eine reihe von wörtern concreter und abstracter bedeutung folgen, deren geschlecht historisch nicht nach zu weisen ist, die aber ganz eben so behandelt werden, wie die vorher besprochenen einst sicher weiblichen substantiva.

Zunächst gehören hieher einige abzeichen der königlichen würde udgl.: רטי שן פר צופר אבטרטנאינצה[19b]סיאאכה פרלאחטצה האי, fast eben so 346, vgl. noch 520.1422 (aber אבטא[862]רטנינאכו ס° פרלאחטאכו האי) «und über inen (den elephanten) waren sibenjuwelige (mit den siben arten von edelsteinen verzirte) schirme auß gebreitet». ס° שאיכנאיך אבטרטנאינצה 1422 «des parasols de cour aux sept joyaux». ס° רטני פטסאחטצה 1169 «ein juwelengeschmükter schirm» (aber אבט זנכאן[527]רטנו פטסאחטך ס°). Hier sehen wir das selbe schwanken, wie oben beim worte אאף. — Diadem: רטנו[40c] פטסאחטצה לילמה. — Kranz: ms. בודאנדך אפסאך MII,98.—Palankin: צנן כנלה ביכסאר[1258]ניזאי אוי זירנינצה רטנו פטסאחטצה כונאכאר ניסטי שואי אסכון «(der minister) war auß der stadt hinauß gefaren (und) zog dahin in seinem goldenen edelsteingeschmükten palankin sitzend» (aber זירנינאך כונאכארה 1421).—Teppich: רטי זכו זאבט[38c]צנן ורטן ואהאיז רטי זכוה זירנינאך[39c]ורטן לנן אנחטצה פרשטאך אוין פראמן [40c] לבאר לאבר «und er hob die kinder vom wagen und gab disen goldenen wagen mit den vorhandenen (?) teppichen (collectiv) dem brahmanen zum geschenk».

Ferner: זך יאטמינך ושנאיש DN58 «cet uṣṇīṣa charnu». — רטי בן[1106] זאטאטטי זכה אספאיטצה זנאכה[7]שאו פרואסט צנן אפו נחאולן אוי חויר «und euch kindern ist die weiße wange schwarz geworden vom unbedekt sein («manque de vêtements», wörtlicher) in der sonnen».—ms. זוקיאמינך אאזונד = tphl. פרזינדאן עי דרודיי MII,101 «kinder des heiles» (aw. *frazaiñti* ist fem., x̌uγnî *räzîn* «tochter»). — רטי בן זאטאטטי אכרטי זכה[1099]אאזאטצה בחאנאיך הראיוה לאיה ני בנטי «und euch kindern ist geworden (euer) edles königliches selbst zu magd und knecht»—xs. פטהאמברמינך טרסאכאני אנצמן ST 87,24 «eine apostolische gemeinde der christen».

Endlich: זאור חונך אספטך DN 28 «une force corporelle complète».— מנא ני בהא[1406]צאבאכה סאר זכה פרמאנה ואהונצה «mir, o herr, (ist) von euch das gebot ein solches». — רטי פר הרבאו כאו שמאחו[392]סאר אאלצו הואנה אכרטצה ניסט «und mit wißen ist gegen euch keinerlei sünde (von

mir) getan»; vgl. oben p. 1133—ms. נושיך זואן ST 62,6. 63,7.12 «ewiges leben», vgl. 31,9. (13,4?); das msc. steht im satze פרם בומה אאלאך נושאך ניסט[226] «auf diser welt ist niemand (nicht «rien») ewig».

Das sind die fälle, wo die feminine function des suffixes -č, -čī mir klar zu tage zu ligen scheint, wenn auch, wie einige beispile zeigen, eine auß gleichende tendenz sich schon geltend zu machen beginnt. Ein par stellen (יאכצה 1413. פרלאאנצי 1289. פרטאמצה °צי 205 ff. 1080) sind mir nicht klar geworden und musten daher unberüksichtigt gelaßen werden.

Nicht hieher gehörig, weil neubildungen — warscheinlich mit defective geschribenem אינץ «frau» yaghn. inч — sind die folgenden wörter: פראאמנאנצה 1242 «brahmanenfrau» neben פראאמן msc.; שמני ני שמנאנצה ני אופאסאך ני אופאסאנצה DN 4 «bhikṣus et bhikṣuṇīs et upāsakas et upāsikās», vgl. שמני שמנאנצה VJ 120.

Außer dem suffix ־צה ־ץ glaube ich noch weitere spuren einer feminmotion auf -ī gefunden zu haben. Sie heben sich allerdings nicht so deutlich hervor, wie zu wünschen wäre, da ה und י am wortende gar manche function zu vertreten haben. Immerhin sind die gesammelten beispile so frappant, daß sie verdienen auf gefürt zu werden: פריאן פריטמה הוטאיניה[301] «reine la plus aimée des aimées» (msc. פריאן פריטם זאטאכו 1149, vgl. 251)— פריה הוטאיני 309 °ניה 1074 °נה 905 (aber פרי ה° 793.799.802.1144) — הוישטרה חוטאינדה 1506 «reine souveraine» — die königin sagt הראנדה אכרטאים 2 «ich bin schwanger geworden» (zu گران[13]).

Zu den oben an gefürten לורי זאיה und וילביטה ז° stellt sich noch כירא[64] זפרטה זבה זאיה «la terre fut purifiée» (ms. זפרט ἅγιος), und zulezt könte auch der außdruk für «tag» fem. sein: זך אשטמי מיל 885 «der achte tag» (aber xs. אחשט אשטיך מילי ST 86,17 «ist auf erstanden am dritten tage»), dann wäre ST 67,12 שמפד [כ̄]א «der sabbat» die ergäuzung eine ser glükliche.

Wie dem aber auch sei, an der behauptung muß ich fest halten, daß das Soghdische in manchen fällen noch eine lebendige femininbildung besizt, und ich zweifle durchauß daran, daß eine einleuchtendere erklärung der an gefürten erscheinungen sich werde finden laßen.

---

13) Nicht hieher stellen möchte ich ארמיה ניד 1084 «elle s'assit *soumise*», vgl. aber aw. airimê nišhidaêta «sol stil sitzen», armaêšad, also «sie sezte sich stil bei seite». Auch זבות אינצה אחו סולאאשן «et ta femme *zélée* auprès de toi je la laisserai» und טוא נבאנט[1205] זיניה פראיצאם כאם מנטריה זיניה נאיאם[1210] אויה «S. prit Mandrî *zélée*» kan ich nicht an erkennen, da זיניה offenbar cas. obl. (loc.) ist, vgl. زینهار دادن und زینهار یافتن (also «pfand») nnd die ableitung des lezteren wortes von air. *zainah MSt. I p. 79 — also «zur hut, zum pfande».

5. *Das verbum substantivum.*

Nachdem somit das Soghdische in den drei erscheinungsformen, die uns überlifert sind, genügend characterisiert erscheint, wende ich mich zu meiner directen aufgabe, der erneuerten untersuchung des in den christlichen texten erhaltenen dialectes, und beginne mit dem höchst eigentümlichen verbum.

Zunächst betrachten wir das verbum substantivum, da es in mereren späterhin zu besprechenden bildungen zur anwendung komt. Zu den schon bekannten formen haben sich im Xs. keine weiteren gefunden, bemerkenswert jedoch ist, daß auch hier in der zweiten und ersten person meistens das fürwort hinzu gesezt wird, wie auß folgender aufstellung zu ersehen.

— sg. 1 זו אים 54,12.18. 58,4. זו...ני א° 59,19. א° זו 48,20. ני א° זו 58,6. 75,20.

— sg. 2 איש 58,5. טעו ני א° 58,3. 59,14. טעו א° 37,3 (felt im Wörterverzeichniss). 47,15. ני א° ט° 75,14; in ein wort geschriben אישטעו 25,18.19. 43,8.11. 58,6.

— sg. 3 bißher nur mit der negation verschmolzen nach zu weisen ניסט 8,10. 45,7. 83,10-12; die zugehörigkeit an zeigend, mit nach geseztem טוא 37,21. [וי]ניסא 55,19. Substantivisch in wendungen mit ון 21,12. ἀπολέσει. בו 41,2 ἀπολεῖσθε; auch 3,3 ist באט oder בי zu ergänzen (ἀπόληται), waß der heraußgeber nicht verstanden hat.

Sonst erscheint für altes *asti* בצי (*xčī*?), worin meiner meinung nach das pronomen בו stekt: vgl. yaghn. *-x* 'ist' (= pron. *ax* 'diser') und das der 3 sg. eben da an gehängte *-ui*.

— pl. 1 אימאך 82,2, offenbar für אים מאך; die bemerkung über *'îmâ* ST 96 bleibt mir unverständlich.

— pl. 2 ני אישטא 21,15. שמאך א° 45,14. סעטמאן ש°...א° 83,5.14. alle ir... seit. אישטא ש° 10,11. 83,16.18; 84,21 felt wol שמאך.

— pl. 3 בנט 10,10. 43,16. [50,6]. 84,19 ist die lautgesezliche form, bei der verschmelzung aber fält der hauchlaut fort: קטנט ∴ מאטנט · זיוסטנט (s. beim pf. med.) und, wie unten p. 1141 an gefürt, אימסנטקא.

Im Bs. haben wir einen größeren formenreichtum. Ps. sg. 1 אים 2 איש 3 אסטי und ניסט neben חצי ms. בציי · בצי; aber auch das pronomen אחו VJ 917. DN14. pl. 2 am pf. med. אאחטאסל 115.958. אאחטטל 151 'seit gekommen'. 3 חנט und verschmolzen אאחטאנט 143. Conj. 1 חאן 1050,55. 3 אאט 298ff. חאט 1448 u. ö. Impf. sg. 3 אאי · חאי yaghn. *âi*, *xâi*. pl. 3 אאינט 28[b]. חאינט 1241.

6. Die verbalen bildungen vom praesenstamme.

Wie in allen neueren iranischen sprachen, mit außname etwa des jüdisch-tâtischen, geht auch die verbalflexion auf zwei stämme zurük, und wir betrachten zunächst den praesensstam.

Imperativ sg. 2 פשא ἔκκοψον. סנאי wasch. פֿרמאי befihl. אנצאי μεῖνον. ניד sez dich. פצעאז nim. אם nim. נפים schreib — und mit an gehängtem *â*: שוא geh. ברא bring — בא 47,7.11. sei. קונא mache.

— pl. 2 יטא 31,15 gehet(? beides zweifelhaft[14]). ונטא machet. פֿכשנטא— πορεύεσθε. וינטא sehet. ורנטא glaubet. טשטא φεύγετε (wol von *tač*, vgl. אישט sg. אין 'ding', סאשט δεῖ). עוֹזטא bittet. פצעאזתא (sic) 81,13. פצעזטא 78,10. איזטא κηρύξατε. אֹסתא 81,12 אאסתא 81,9 (sic). ניאסטא nemet hin. נא וידאסטא wundert euch nicht. מרוסטא (unsicher) betastet. איסטא kommet. פטעושטא höret. ערבתא (sic) wißet. סוקטא— weilet. כֿורתא— (sic) eßet. אברטא bringet herbei. תברטא gebet. נא פצקוירטא fürchtet euch nicht — mit bindevocal (?) אוסטיתא (sic) stellet hin. נא אושטיטא steht nicht auf — בוטא. Der wechsel von ט und ת in der endung scheint ganz wilkürlich zu sein, vgl. 2 pl. ps.

Man beachte, daß im prohibitiv נא steht, in den übrigen fällen ני (bs. beide male לא).

Im Bs. erscheint im sg. gleichfals der reine stam, mit oder one an gehängtes א, im pl. aber gibts drei endungen: שולא VJ 75 geht. כונלא 1122 machet. חונלא 75 rufet. וארטלא 9[b] keret zurük — אאניל 1381 bringet, sg. אאנאי 1248. ראיל 8[b] weinet. פצחאזל 958 empfanget. חויזל 1215 bittet. פיזל 1122 schlaget. טכאושל 24.10[a] schauet nach, und eine reihe von beispilen auf איל—, welche sich villeicht zum optativ stellen ließen.

Imperativus emphaticus pl. 2 תברטאסק 81,16. פצקוירטא סקן 9,4; aber in der transcription ist der lezte buchstabe in klammern gesezt; waß steht nun im originale?

Über die an gehängten סק und סקן s. u. beim praesens emphaticum.

Praesens sg. 3 שוט ST 90 nota (lis *šaut*). פטאוט harrt auß. אֹזאנט bekennt sich. אמפּדט fällt. סאשט es zimt sich (wie DN 65.85, aber סאצט VJ 211 ff.). פנישט verliert. פֿראיפּט (das א ist zweifelhaft) leuchtet. אברט bringt. דארט hat (nur mit bei gefügten subst. oder adj., sonst dients zur bildung des perfectum activum). בירט findet. זעירט ruft — בוט; je ein mal ונטי und סיד scheint, δοκεῖ[15]). Das beispil סאשט beweist unwiderleglich, daß ich MSt. 171

---

14) In der stelle 49,12 ist selbstverständlich פט[כֿואי]טא κατασφάξατε (Luc 19,27) zu ergänzen und nicht der participialstamm(!) ein zu setzen, vgl. yaghn. тухâj, тухаста 'tōten'.

15) Fraglich, da alsbald darauf eine lücke folgt. Doch vgl. VJ 285.289 ואזאנט לא סיט villeicht: «scheint nicht erkennend» d. h. bei bewustsein («resta insensible»), zu einem stamme (א)סי,

recht hatte das ms. פרמאיט *framâit* lesen zu wollen, nach analogie des yaghn. фäрмâіт-імит, denn stünde ein vocal dazwischen, so wäre das *č* des stammes nicht in *š* über gegangen, ganz wie in der 2 pl. imp. טשטא.

Im Bs. wechseln beide endungen ט- und טי- one sichtbaren grund.

— sg. 2 סוכאיִ טער αἴρεις. רופיִ טער · ויניִ טער erntest. זיאמיִ verausßgabst. [ק]אמיִ wünschest. Die beiden leztern beispile könten aber auch zum optativ gehören, da das pronomen felt und sie von der conjunction קט 'wenn' regiert sind. Im pf. act. ist überal דארִי geschriben (bs. לאראי).

— sg. 1 זורטם זר kere wider (bs. זוארטאם 431); nur diß einzige beispil.

Im Bs. enden die beiden personen auf אי— und אם—. Die ms. formen ויניי u. s. w. sind M II, 100 übersezt als 2 sg., waß z. b. bei ויאברטיי nicht stimmt; darum laße ich den unvolständigen saz hier lieber auß dem spile.

— pl. 3 פטעושנט · סוקנט אושטיטיִ stehn. °ניסטיִ ס sitzen. שקירנט διώκουσι. — בנט.

Im Bs. wird plene geschriben אאסאנט 191 nemen udgl.

— pl. 2 פטעוסטא . ניאסטא . אסטא . עוזטא.

Im Bs. erscheinen wider die selben drei endungen, wie beim imperativ; ich setze alle beispile her: וינלא 1102. טבאושל 1101. אאנאיל 1383 (oder opt. ?). וילאסאיל 1380.

— pl. 1 geht auf יִם— auß, wie die zusammen gesezten tempora zeigen.

Im Bs. aber scheint der vocal des suffixes *ê* zu sein, vgl. בראים 1320. לאראים 626. מיראים 366.

An die fertigen praesensformen treten nun noch drei elemente סקן· סק und קן, und werden ser häufig mit der verbalform zusammen geschriben, eben so wie stäts die silbe קא—, welche das futurum bildet, wie wir sehen werden. Über die herkunft diser drei elemente, die gewis unter einander in näherer verwantschaft stehn, weiß ich nichts zu sagen als daß אסכר* ursprünglich ein selbständiger verbalstam gewesen sein muß, wie seine flexionsfähigkeit in den anderen dialecten zeigt. Auch die feineren nuancen in der function und dem sinne diser formen laßen sich bei dem geringen umfange

der in פר מאך זוארצנוק בעיִ זואריסיא מנטיִ ST 31,11 διὰ σπλάγχνα ἐλέους θεοῦ ἡμῶν (Luc 1,78) und קט זואריסיא—ראורט פריִו 36,11 ὁ ποιήσας ἔλεος μετ' αὐτοῦ (Luc 10,37) erscheint, so wie an folgenden stellen des VJ, welche mir aber in irer construction nicht klar geworden sind; auch der heraußgeber übersezt sie nur annähernd. [361]זוארי אפני בחא סיאים «seigneur, pitié pour nous!» (1 pl.) — רטי בחא ואבאיל זוארי אסיא[368] «(et, seigneur) dites qu'il soit fait pitié» — רטי [824]שי חויזאכו זוארי אסיא «il sentait de la pitié pour qui demandait» — [1100]רטי בי צא זוארי אסט סיאטי «on les prive(?) de pitié», waß nicht richtig sein kan, da בי encl. 2 pl. ist und das ptc. von אס 'nemen' אאיטו 1227.1365 heißt. Vgl. noch רטי זכה מנטריה [1111]וא זואריאסט חנאבאי «mais Mandri ne cessait pas de gémir»: beide mal könte זואריאסט superlativ sein. — Wie verhält sich aber hiezu סינראַרט ST 29,14 ἔδοξεν?

der texte noch nicht fest stellen. Ich behalte darum die früher gewälte bezeichnung «emphaticum» bei, wofür auch wol «continuum» gesagt werden könte.

Von disen drei zusätzen erscheint im Bs. nur אסכן unverbunden nach den verschidenen formen des verbi finiti, auch imperfecti (19ª, 18ᵇ. 782), perfecti (649) und ptc. prt. (? 1091. 1283). Außerdem aber trift man disen stamm noch selbständig in der bedeutung 'weilen, sein' in verschidenen flexionsformen, welche ich alle hier zusammen stelle: Imp. sg. 2. אסכוא VJ 265. 324. 796. — Ps. sg. 3 אסכוטי 194. 1469,75 — sg. 2 אסכואי 26ª. 54ᵇ. 1408 — sg. 1 אסכואם 1410 — pl. 3 אסכואנט 1360,67. DN 15. 18 אסכונט 1511 (vgl. ms. אסכונד M II,97). — Conj. sg. 3 אסכואטי 50. 1185. אסכואט 77. 531. 1053. 1382. — Impf. sg. 3 אסכואז DN 2 (vgl. MSt. 51 אחאז) — Opt. sg. 3 אסכואי 860. 914,6,7,20. 1016 — pl. 3 אסכוינט 12ᵇ.

Daneben steht, ganz in der selben function, das unveränderliche אשטן 59ᶜ. 498. 527. 769. 774,7. 19ᵉ. 943. 1033. — Daß wir es hier mit heterogrammen zu tun haben, läßt sich wol kaum an nemen, so verfürerisch die zusammenstellung mit חנט · חאט · חאי und האינט erscheinen möchte.

Praesens emphaticum I sg. 2 טער ורנִיִסכן — sg. 1 נ֯מאימסכן κρίνω. פ֯רמאימסכן λέγω. תבראמסכן — pl. 2 אשטיאטאסכן zeiget. פרכ֯ויטאסכן bedeutung unbekant). ש° וינטא סכן שמאך֯ 11,1. וינטאסכן 55,20. [ו]רנטאסכן · ודרזטאסכן[16]) τεταραγμένοι ἐστέ — pl. 1 ורנים סכן · ערבִימסכן.

Praesens emphaticum II sg. 3 ערבטִיִסכן — sg. 2 ז֯איסכן טער λέγεις. ט° ואבִיִסכן ט° sprichst du. תברִיִסכן ט° · ערבִיִסכן ט° — sg. 1 פ֯רמאימסכן (י֯ 19,8). רופמסכן זו · פטעושמסכן זו · קאממסכן זו · ורנאמסכן זו · ונאמסכן · סוכ֯אי ימסכן זו ורנימסכן · נִי ואבמסכן זו · נִי ערבאמסכן · — pl. 2 תברטא סכן · דארטאסכן — pl. 1 (in so. schrift).

Praesens emphaticum III sg. 3 ז֯איטכן — בוטכן · בוטקאן · — pl. 3 ז֯אינטכן· ויִנְנטכן סננטכן ἀναβαίνουσι.

Futurum sg. 3 ז֯ויטקא wird leben. סכ֯ויטקא wird weg nemen (man beachte die umstellung des v, da alle übrigen beispile mit °סוכ֯ beginnen). יוכ֯איטקא wird trennen. נִידקא · פ֯רמאיטקא wird sitzen. טו֯זטקא ἀποδώσει. אִיסטקא · אסטקא wird kommen. פִירטקא πιστεύσει. אכ֯ירטקא (VJ 882 אאחאיר inf. marcher) — und mit der volleren form des suffixes עושטִיקא · ונטִיקא[17]) χαρήσεται. תברטִיקא — בוטקא.

---

16) Solte dises wort wirklich zu لرزيدن לרזשן gehören?

17) So ist auch 68,21 zu ergänzen Man beachte, daß dises zeitwort mit dem infinitiv קטא den begrif «können» auß zu drücken dient: צאנִי קטא ונטִיקא...פר קרון 68,21 'wie wird er tun können' — קטא ונִי...פר ספכ֯שִי 45,7 'vermöchte zu dienen'; und negativ נִי קטא ונטאקא שמאך֯ פר ספכ֯שִי 45,10 'nicht werdet ir dienen können' — נִי קטא ונאנקא זו....פר קרון 63,14 'nicht werde ich vermögen zu tun'; vgl. noch die verstümmelten stellen 9,3.42,3.70,9. Im VJ dagegen wird ן unmittelbar zu jedem infinitiv gesezt: לא ברט ונאי קאם 311.318 'wirst nicht ertragen können' — לא דרחטא ונאט 1228 'nicht fest halten könne' — לא פראאלט ו° 1230 'nicht verkaufen könne' — לא פ° ונאי 1253 'konte nicht verkaufen'. Nicht hieher gehören die beispile mit dem ptc. pt., wie: רטי מי זכו פרמאנה לא 1273 פטחושטו ונאנט 'und sie hören nicht auf mein gebot', vgl. 1255 — ונטא oder וחטו ונא 656.691;

— sg. 2 יוציקא · שויקא wirst leren. — ביקא.

— sg. 1 findet sich bloß eine regelmäßig gebildete form שפרסמקא זו werde mich schämen (aber *αἰσχύνομαι* ps.), bei allen übrigen ist das *m* dem gutturale assimiliert, lezterer meist tönend geworden, und, wo der stam auf *n* auß geht, das eine *n* überdiß auß gelaßen (wie VJ 2ᵇ לא פטזאנט כאם sie werden nicht erkennen). Damit ergeben sich folgende verschidene formen: זאינקא *λαλήσω*. נמאינגקא *κρινῶ*. זו פריצנגא זו · שונגא werde verlaßen. עוזנגא זו *ἐρωτήσω*. זו ואבנגא 75,4 (im glossar die unform *vâb-ang-âm-saq!*). תברנגא *ἀποδώσω*; von auf *n* auß gehnden stämmen אזאנגא *ὁμολογήσω*. וינגא *ὄψομαι* und die parallelformen זו ונאנקא 63,14. זו ונקא 42,3 ונקא 42,4 und נניזטונגא[18] אנגמאניא ריט 74,2 *παρρησίᾳ ἀναγγελῶ* (Joh 16,25) von ון 'tun'. Die punctation 42,3 gibt zu denken, aber sie vermag nicht zu beweisen, daß überal zwischen nasal und guttural ein *a* zu sprechen ist.

— pl. 3 אזונטקא werden leben. פצ[קו]אינטקא *ἀποκριθήσονται*. פטכואינטקא *θανατώσουσιν*. פיננטקא · וננטקא werden öfnen. אוזאמנטקא *κατακρινοῦσιν* (Mt 20,18; der herauẞgeber übersezt 'herabführen werden'). ניזנטקא *ἐκπορεύσονται*. אוזנטקא *συναχθήσεται* (*τὰ ἔθνη*) werden sich versammeln (vgl. אואז schar, אואזט *συναγωγαί* — also *âvazantkâ* zu lesen). פצעאזנטקא. אעזנטק[א] *ἐπαναστήσονται*. שפרסנטק[א] *ἐντραπήσονται*. פצשנטקא *γεύσονται*. פטנובנטקא · פטעושנטקא *μαστιγώσουσι*. תברנטקא — בנטקא. Ser interessant ist noch אימסנטקא werden zu ende sein 8,9 (*τελέσητε* Mt 10,23), das in *âyam-sa + ant-qâ* zu zerlegen ist.

600.708.50ᵉ.819.1193 'hatte gesprochen' — שמאראכה שמאארט ונטא[1026] צאנאכו ואנאכה 'als sie solchen gedanken gedacht hatte', wo in beiden lezteren beispilen wol das plusqpf. gemeint ist.

«Können» mit dem passiv wird mit hilfe von בו außgedrükt: ציואיל פילאר אפני בחא אחו ויספי שיראך בירט בוטי רטי פישט זאטך[370] לא בירט בוט[371] 'des wegen weil, o könig, alles gute [wider] erlangt werden kan, aber ein son kan nicht [wider] erlangt werden'. Ganz die selbe construction haben wir im Yaghnâbi: jâфт ná вутîшт 'kan nicht erhalten werden'; híчâкai ná вiâрд (ptc. von вīр) вýчi 'kan nirgends erlangt werden'. Eben so im activ: ná ніст вâмішт 'ich kan nicht sitzen', ná ід вішт 'du kanst nicht gehn'; aber mit dem. inf. âдáм ná гудар вўчi 'man kan nicht durch kommen'.

18) Meine trennung des im original zusammen geschribenen außdruckes wird dadurch gerechtfertigt, daß in den wenigen texten eine ganze reihe solcher wendungen mit ון vor komt, ganz wie im Np. mit کردن. Es sind die folgenden: mit פרקא 5,8 'rechten'. ניסט 21,12 'vernichten'. נמאני 41,2 'buße tun'. זפריאק 45,9 'vereren'. פטיתיא 45,9 'verachten'. פסכנט 45,12 'spotten'. ברטפת 77,5 'kund tun'. פרמאנטיא 78,11 (sünden) 'erlaßen'; 63,8 (felt leider das sbst.) 'richten'. Adverbial פאדי ון 22 'auf stellen'. פר דוסטו ון 21,13 'an vertrauen'. Endlich noch das abstractum ונ'א ורץ 21,18 'wunder' eigl. 'wunderverrichtung'. — Im Yaghnâbi ist вaш ganz gebräuchlich und bedeutet 'verrichten, zu ende bringen'.

— pl. 2 פריצטאקא · וינטאקא · ונטאקא ט° ראיטאקא שמאך κλαύσετε. עוֹזטאקא 73,13 und עוֹזטנא 75,3 αἰτήσεσθε (man beachte widerum die erweichung). ערבטאקא. — בוטקא. בוטקא.

— pl. 1 סנימקא · ונימקא wir werden hinauf gehn.

Im VJ steht die vollere silbe כאם — welche wol auf den gleich lautenden verbalstam zurük gefürt werden darf — selbständig nach den flectierten formen des praesens, z. b. חורטי כאם 1089 wird eßen, שואם כאם werde gehn, ונלא כאם 1095 ir werdet tun; zusammen geschriben nur in בוטכאם 32.331.1325. בנטכאם 1412. בירטכאם DN 67.

Conjunctivus sg. 3 צאנר קאמי קט זנאט · ונאט פסטואט ἀπαρνησάσθω. 72,6 wenn sie gebären wil. אכ̄יזאט κατασστήσει. פסאט · פצעאזאט frage. וכ̄שאט erlöse. דורטא סוקאט דן שמאך פרו εἰρήνη ὑμῖν fride weile bei euch. תבראט. Das א der endung wird auch auß gelaßen und meistens durch vocalpunkte ersezt: פיזט · סו[כ̄]איט · [ק]אמט · טביזט κερδήσῃ. קט פריזט κατευθῦναι. ῥαπίζει. קט אועזט καταβαῖνον. קט איסט ἐλθεῖν — באט.

— sg. 1 באם – ורנאם · ונאם · שואם (כאן VJ 530.1453).

— pl. 3 קט כ̄ורט כ̄ורנט 34,3 'damit sie speise eßen' — בנט 38,1.63,7? — pl. 2 בוטא 38,2 (*wuâta?*).

— pl. 1 פטכ̄ואים ἀποκτείνωμεν. פצעאזים ἀπολάβωμεν. ניאסים σχῶμεν. ספאכ̄שים .... קט λατρεύειν. תברים δῶμεν — בים.

Im VJ habe ich sichere beispile nicht für alle personen gefunden. Die sg. 3 geht gewönlich auf אט— auß, doch findet sich einmal ויצאטט (s. o. p. 1133) und einige male das vollere אטי— 50.53.88 באטי 19.101.335. — sg. 1 ist häufig und hat wie im Tphl. die alte endung אן— bewart, auch שואן DN 56. צבאאן 79 (inf. צבאאי 26 'stelen'). וחארשאן und וחארשן 60[b]. 533,7 'erlösen'. פיאטן DN 81 'schmücken'. פוארטן 82 'sich ab wenden', einmal sogar בחשאנה 734. — pl. 3 מיראנט 800 — pl. 1 באים 801. שואים 799. ברחסאים 1012 'laßet uns preisen' (aw. *bərəjya*, *bərəxδa*).

Optativus sg. 3 כ̄ריני · וני (sic) ἀγοράσῃ. אבריזברי · סזקי · קאמי 31,11 ἐπεσκέψατο, var. ἐπισκέψεται (Luc 1,78). בי – תברי 8,11. 13, alle in abhängigen sätzen; villeicht auch בי ... אט בי (sic) 45,10.9,5 (wo das zweite one punkt) 'so wol... als auch', aber bs. (ני) וביו... וביו gibt doch zu denken.

— sg. 2 קט פשטאיי ἑτοιμάσαι 'auf daß du bereitest' — קט בי 42,1. — pl. 3 פסינט.

Auß dem VJ habe ich mir merere beispile notiert: sg. 3 גרסאי ני חואוי 1242 'schalt und schlug'. סחואיאי und אושטאי 1465 (die stelle ist unklar). ראיאי und באיאפאי 745 'weinte, wischte'. חונאי 1060 'rief'. וינאי und בחשאי 240, vgl. 261. אחו ונטן מינאי 429 (auch מיני 457 ff. מאנאי 29[c]) 'das mag so bleiben'. סאצאי DN 60. חוזאי 1253 bat. ניזוי · ניזאי (pl. ניזיאנט 892) 'gieng hinauß'. ריזאי 1373 'vergoß' oder 'floß'. ניאסאי und ואפטאי 1021,2 'nam, fiel'. טכאושי (sic) 1135 'bewachte'. רושאי 7[a] 'floß'; wol auch רטי אול שאיבני חאי [859]כגלה פאראחו וישאכו כחה ני לא וחטו [859]לא פרבאיראט באי 'und dort war ein palast....... (G: le palais était une ville délicieuse), so daß es weder gesagt noch erzält werden könte'; endlich auf ein wort im plural bezüglich: פראחאז.... בחטי ליואיל מרטחמיטי [138]אבי אפני פר פטאיל אאיסאי 'er began.... zu schenken jenen leuten, wer um almosen

kam'. — sg. 2 אשכראי 1247. כאמאי 1318. בוי 52ᵉ. 896. 1221.1340. בוי טחו 1198; doch auch ...קל אאס 1324 'wenn du nimst'. — sg. 1 אזו לבראי כאם 100 und זראינצאי 102 'daß ich gebe, erlöse', wärend an den parallelstellen זראינצאן oder ותארשאן steht. — pl. 3 הוראינט 973, חורינט 17ᵇ. אנשפראינט 782 (ein mal mit אסכון), zum sg. אנשפראי 806 'il marchait'. בראינט 897.

Es wird schon auf gefallen sein, daß ich in den übersetzungen merfach das bloße praeteritum setze; doch wenn auch merere fälle sich durch die stellung im abhängigen satze erklären laßen, waß eine besondere feinheit des soghdischen sazbaues ergäbe, so laßen sich die übrigen nur bei der anname verstehn, daß disem modus auch die function des np. یای استمراری eignet (s. Rückert-Pertsch, Grammatik, Rhetorik u. Poetik p. 36).

Allerdings wäre fürs Bs. auch noch eine andere erklärung zu finden, wenn man nemlich anstat *-ê* für ־אי *âi* und im pl. ־אינט *-âyant* sprechen dürfte. Dann hätten wir eine periphrastische bildung vor uns: inf. + 3 sg. impf. verbi subst., eine wendung, welche im Yaghnâbî und X̌ugnî ire analogien hat. Doch widerspricht diser anname die schreibung in beiden dialecten.

Optativus emphaticus pl. 3 ואבינטקן · שוינטקן widerum mit dem nebenbegriffe der dauer.

Bs. sg. 1 לבראי כאם wurde soeben an gefürt, doch ist an eine identität der beiden partikeln nicht zu denken. Vgl. auch pl. 3 אנשפראינט אסכון 782.

Imperfectum sg. 3 אושט · ואב *ôšt* = ואשט ἔστη; bei mersilbigen stämmen wird die erste silbe meist plene geschriben, trug also wol den accent, zum unterschid vom imperativ: פֿראמאי neben ניפּיס · פֿרמאי; nach den praeverben ־פצ ־פט und ־פר wird das augment *ê* ein geschoben: פציופֿס 16,7 μετεμορφώθη ist also nicht «*pačyūfs*» zu lesen, sondern *pač-ê-vafs*. Mit an gehängtem *-â* בא 'wurde'.

— pl. 3 ואבנט, mit augment קט פציקסנט 39,3 προσδεχομένοις (*patis-+ kas*) 'welche entgegen sahen', vgl. ms. פטיסאצאנד M II,97 bereiteten.

Das VJ und DN bieten eine fülle von beispilen, aber fast nur für die dritte person, und ich füre nur einige bemerkenswerte formen an. Von zweisilbigen stämmen mit verlängerung oder verstärkung des vocals der ersten silbe: לאבר 'gab'. נאיאם 'nam'. פאחאן 'rief'. פראמאי 'befahl', ויוארט 'kerte um'. ויתיר · זיתאיר 'rief', טיכאוש 'schaute', סיתואי 'hob', סינאי 'wusch'. שיכר 'fürte'. שימאר 'dachte'; dazu die plurale ויתשאנט 'freuten sich', זיוארטאנט · טיכאושאנט. Mit augment: פטאיחוש 'hörte' (פטאיחושו 430,577 übersezt Gauthiot «j'ai entendu», waß mir nicht richtig scheint, one daß ich etwaß beßeres vor schlagen könte). פטאיזאן 'erkante', פטאימאינע 'legte (ein kleid) an', פטאיסאינט 'lobte'. פטאישכוי 'erwiderte'; פציחרב 'empfieng', פצאיכויר 'fürchtete sich'; פראיביר · פראיבר 'erzälte', פראיטר 'essuya'; dazu die plurale: פטאישכויאנט · פטאימאינצאנט. פטאיחושאנט · פטאיזאנאנט; פציחרבאנט. — sg. 2 לא נחאוש 'hörtest nicht'. — pl. 1 פטאיחושאים 185. Endlich mit an gehängtem א: שוא 798 'gieng', זנא 'gebar', אפרסא 'fragte', בחשא 'schenkte',

רופא ‘pflükte’. חרבא 50^{b} ‘ergrif’? ונא ‘tat’ (woneben eben so häufig das mir unerklärliche ונטא) — אבא·בא — pl. 3 בנט. Das an lautende א in אפרסא und אבא ist wol schwerlich als augment auf zu faßen.

Imperfectum continuum sg. 3 זֿאיסק 16,17 ‘redete’. זאורקין בא סק 32,16 ἐκραταιοῦτο (Luc 1,80).

Imperfectum definitum sg. 3 מאעונט 16,18 ἐπεσκίασε ‘bedekte’ (Mt 16,18).

Im Bs. scheint dises praefix, dessen herkunft ich nicht kenne, noch eine nebenform מנ– zu haben (vgl. ms. מנסאצאנר M II, 97 ‘sie verfertigten’), wenn dises *n* nicht als praeverb zu erklären ist. Ich kenne folgende beispile: מנחז 91 ff. ‘stig hinauf’, pl. מנחזאנט 854,67, vgl. אנחז 19^{d} ‘erheb dich’; צנן אחשאיון מנצאי 436 ‘hörte mit klagen auf’ u. öfter, מנצאאי 808, sogar מנצאיאי 1116, vgl. oss. äнцain, äнцajyn ‘auß ruhen’, äнцoj ‘ruhe’. Und für die nebenform: אנחז (לרחז) מנטראחס 18^{d}.791.1114.1277.1332 ‘fut saisi d’angoisse (extrême)’ udgl., vgl. אט שי טרעזאי קתארנט ST 53,6 καὶ παρεβιάσαντο αὐτόν (Luc 24,29); מנשטאי 960 ‘zeigte’, xs. stam א(י)אשט; מנכראיף 1000 ‘se souleva’.

Conditionalis sg. 1 זו איסוטי 49,1 ‘ich wäre gekommen’. — pl. 2 ורנוטישטא 75,7 πεπιστεύκατε. Dazu kenne ich biß jezt nur noch ein einziges beispil, und zwar auß dem VJ und für sg. 3: רטי זכה [1023]מנטראיה לנן מאן כחד— שימאר נמאי ני [24]אחו סולאאשן זכוה טאיואאכטה אאלאכו [1025]לבאר לבראוטאי ‘und dise Mandrî dachte in irem sinne also: (sicherlich (?[19]) dürfte diser Sudâšn dise kinder jemandem zur gabe gegeben haben’. Ich kan mir dise form nur durch eine sonderbare verschmelzung mererer elemente erklären: inf. + בוט + dem bekanten tphl. הי = ـهر = بای شرط welches aber sonst im Soghdischen noch nicht nach gewisen ist.

Damit wären alle vom praesensstamme ab geleiteten formen des verbi finiti in irer überraschenden manchfaltigkeit in eine vorläufige ordnung gebracht. Denn ich schmeichle mir nicht den syntactischen wert jeder einzelnen bildung immer richtig ab geschäzt zu haben, woher denn auch die von mir gewälten benennungen mancher zurechtstellung werden unterligen müßen, so bald unsre kentnis durch weitere texte gefördert sein wird.

---

19) נמאי könte 2 sg. imp. sein und ‘urteile’ heißen (vgl. سوتاد سو KN 3,14), denn dise bedeutung hat es an nähernd in den xs. fragmenten: פר נמאי 87,20 ‘zu richten’. נ̇מאימסקן 63,15 κρίνω. נמאינ̇נקא 48,18 κρινῶ; aber auch ונ̇מא נמאנ̇י 41,2 μετανοῆτε. נמאנ̣קרניא 57,14 μετάνοια. נמאנ̇יקן קטישטא 19,13 μετεμελήθητε. קמ̇י °נ μεταμεληθείς. Unser נמאי findet sich öfters im VJ, aber jedes mal anders construiert: mit dem opt. 1034, conj. 1457, und prs. ind. נמאאי 1152. — Ich wil aber nicht verschweigen, daß noch eine combination möglich wäre, wenn man folgende phrase in betracht zieht: צו מאיש בוטקא איני רינצאק 30,9 τί ἄρα τὸ παιδίον τοῦτο ἔσται; (Luc 1,66). Dann wäre נמאי etwa in נ + מאי = ני zu zerlegen, — aber das ש?! — Oder solte es gar mit xs. נאי ἰδοῦ zusammen zu stellen sein?

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О верхне-юрскихъ окаменѣлостяхъ изъ Аргентины[1]).

Д. Н. Соколова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 27 ноября 1913 г.).

Весною 1912 года О. О. Баклундъ, работая въ качествѣ петрографа Геологическаго Учрежденія Аргентины въ территоріи (Gobernación) Neuquén, нашелъ среди окаменѣлостей киммериджа плохо сохранившіяся пелециподы, обратившія на себя вниманіе сходствомъ съ ауцеллами. Для выясненія этого оба найденные штуфа съ ними были присланы мнѣ.

Большинство этихъ пелециподъ принадлежитъ къ неподдающимся опредѣленію видамъ *Pecten*, *Lima* и формамъ, похожимъ на описанную Берендсеномъ подъ названіемъ *Anomia* (?) sp. (но которая, почти навѣрное, не есть *Anomia*), но одна, отпрепарировать которую удалось лишь съ большими затрудненіями, оказалась варіаціею *Aucella scythica* D. Sok. (вѣроятно, это *mutatio descendens* этой формы). Въ слѣдующую (1912—1913) зиму поиски въ этихъ слояхъ не доставили болѣе окаменѣлостей, но О. О. Баклундъ прислалъ мнѣ на изслѣдованіе 18 небольшихъ штуфовъ изъ двухъ непосредственно выше лежащихъ горизонтовъ той-же мѣстности.

Самый верхній изъ послѣднихъ (изъ него только одинъ штуфъ былъ присланъ на образецъ) оказался переполненнымъ ядрами аммонита *Hoplites microcanthus* (Péron) Burck., который, по г. К. Буркгардту, характеризуетъ верхній титонъ Аргентины.

Въ нижележащемъ горизонтѣ, представленномъ 17 штуфами, очень часто попадается, иногда переполняя породу, аммонитъ *Neumayria Zitteli* Burckh. g. et sp. (*Neumayria* non Nikit., nec. Bayle), по гг. Буркгардту

1) Предварительное сообщеніе.

и Гаупту, характерный для нижняго титона Аргентины. Въ одномъ изъ этихъ штуфовъ удалось найти вполнѣ сохранившееся (по деформированное нѣсколько давленіемъ) ядро лѣвой створки *Aucella Fischeri* d'Orb., именно той ея варіаціи, которую А. П. Павловъ выдѣляетъ, какъ особый видъ *A. Stremooukhovi*. Это форма верхней части нижняго и нижней — верхняго волжскихъ ярусовъ, соотвѣтствующихъ среднему титону.

Сохранность окаменѣлостей очень плохая: раковинъ совсѣмъ нѣтъ, а каменныя ядра иногда до неузнаваемости деформированы давленіемъ. Къ счастью, какъ разъ названная ауцелла принадлежитъ къ наилучше сохранившимся изъ окаменѣлостей. Изъ числа такихъ-же оказался также *Inoceramus Backlundi* n. sp., форма, описанная мною съ р. Буреи какъ *In.* cf. *ambiguus* Eichw. Названіе пришлось дать новое потому, что Эйхвальдъ первоначально (1866 г.) описалъ подъ названіемъ *In. ambiguus* форму, которую слѣдуетъ считать тождественною съ *Inoc. retrorsus* Keys., и лишь послѣ (1871 г.) присоединилъ къ ней ту, съ которою я находилъ сходство въ экземплярѣ съ Буреи. Слѣдуетъ отмѣтить, что въ описаніи коллекціи академика Шмидта съ Буреи я изобразилъ аммонитъ, въ которомъ Лагузенъ находилъ сходство съ *Cardioceras*, но который болѣе похожъ на *Oxynoticeras* (на Буреѣ слои съ нимъ относятся къ верхнему Волжскому ярусу или берріасу, и потому въ нихъ *Cardioceras* и быть не можетъ) и на *Neumayria* Burckh.

Кромѣ этого иноцерама, сходство котораго съ Буреинскою формою несомнѣнно, есть еще нѣсколько экземпляровъ, похожихъ на *In. retrorsus* Keys. и одинъ, напоминающій *In. lucifer* Eichw. Сверхъ того одну часто попадающуюся форму я описываю подъ названіемъ *In. argentinus* n. sp.

Палеонтологическое описаніе и обзоръ фауны будутъ напечатаны въ изданіи Аргентинскаго Геологическаго Учрежденія.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Ueber Regeneration bei Pantopoden.

Von W. Schimkewitsch (V. Šimkevič) und V. Dogiel.

(Der Akademie vorgelegt am 28. November (11. December) 1913).

I.

Die Regeneration der Gliedmaassen ist, angesichts deren ausserordentlich grosser Länge, bei den Pantopoden höchstwahrscheinlich eine sehr verbreitete, wenn nicht allgemeine Erscheinung. In St. Vaast und Roscoff wurden Exemplare von *Phoxichilus spinosus* Montagu und *Phoxichilidium femoratum* Rathke mit einem, zwei und drei regenerierten Beinen angetroffen [1]). Meist weisen die regenerierten Beine die gleichen Proportionen der einzelnen Gleider auf, wie die normalen, und unterscheiden sich von diesen nur durch ihre geringere Grösse, doch ist die Zahl der Basaldornen wie auch der kleinen Dornen auf den Sohlen des 8-ten Gliedes (propodus) an dem regenerierten Bein geringer: wir sehen hier 3—4 Basaldornen, statt deren 4—5 und 5—6 kleine Dornen, statt deren 7—8. Bei den darauffolgenden Häutungen steigen diese Zahlen, wie anzunehmen ist, bis zu dem normalen Verhalten. Den gleichen Regenerationstypus stellt auch *Colossendeis proboscidea* Sabine dar. Es lagen uns zwei Exemplare dieser Art vor: das eine besass ein regeneriertes linkes hinterstes Bein

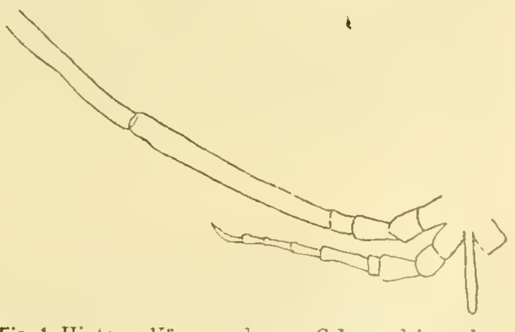


Fig. 1. Hinteres Körperende von *Colossendeis proboscidea* Sabine mit regeneriertem hinterem linken Bein. Natürl. Grösse. (Schimkewitsch delin.).

1) Schimkewitsch, W. Ueber die Pantopoden von St. Vaast la Hougue und Roskoff. Annuaire du Musée Zoologique de l'Acad. Imp. der Sc. de St. Pétersbourg, t. XIII. 1908. Auf Seite 433, Zeile 11—12 von oben, ist irrtümlicherweise von der Regeneration eines, zweier und dreier *Beinpaare* die Rede, während es sich hier naturgemäss um die Regeneration eines, zweier und dreier *Beine* handelt.

(VII. Extremität) (Fig. 1), das andere dagegen ein rechtes vorletztes Bein (VI. Extremität), welches indessen leider verletzt war.

Bei *Colossendeis* folgt normalerweise auf drei kurze Glieder ein viertes langes, worauf die folgenden Glieder distalwärts an Länge abnehmen, so dass das letzte Glied (8) das allerkürzeste ist.

An dem auf Fig. 1 abgebildeten Beine war die Regeneration offenbar an der Grenze zwischen dem 2-ten und dem 3-ten Gliede erfolgt, weshalb das 3-te Glied bedeutend kürzer ist, als die zwei ersten, während auf dasselbe das längste 4-te Glied folgt und darauf eine Reihe von nach dem distalen Ende des Beines zu an Länge abnehmenden Gliedern.

Der regenerierte Teil des Beines für sich betrachtet, mit Ausschluss der zwei ersten, von der ursprünglichen Gliedmaasse übriggebliebenen Glieder, erscheint demnach im Wesentlichen von ganz normalem Baue, obgleich sein Ende nur bis zur Mitte des 4-ten Gliedes des benachbarten normalen Beines (VI. Extremität) reicht.

Bei *Colossendeis angusta* Sars. findet man den gleichen Regenerationstypus. So war bei einem Exemplare mit regeneriertem rechten zweiten Beine (V. Extremität), welches $^1/_3$ des normalen entsprechenden Beines an Länge etwas übertraf, die Regeneration an der Grenze des 3-ten und des 4-ten Gliedes erfolgt. Auf die drei kurzen ursprünglichen Glieder folgte ein bereits recht langes 4-tes, und auf dieses die verhältnismässig kurzen, allmählig an Länge abnehmenden 5—8-ten Glieder (die Kralle war abgebrochen). Dieses Bein ist im Vergleich zu dem auf Fig. 1 abgebildeten Beine von *C. proboscidea* durch die beträchtlich grössere Länge des 4-ten Gliedes ausgezeichnet, was das Ergebnis eines späteren Wachstums desselben darstellen konnte.

II.

Abweichende Verhältnisse zeigt die Regeneration der Beine bei *Nymphon hodgsoni* Schimk. aus dem Ochotskischen Meere[1]). Am normalen Beine (Fig. 2) folgen bei dieser Art auf drei kurze Glieder drei lange (das 4-te, 5-te, 6-te), welche allmählig nach dem distalen Beinende hin an Länge zunehmen, so dass das 4-te das kürzeste, das 6-te aber das längste ist. Bei dem regenierten, nur $^1/_4$ der Länge des normalen Beines erreichenden Beine (Fig. 3) sind die Längenverhältnisse dieser drei Glieder andere, und zwar

1) Wl. Schimkewitsch. Einige neue Pantopoden. (Mit Tafel III-a). Annuaire du Musée Zoologique de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg v. XVIII. S. 244—248. 1913.

sind das 4-te und 6-te Glied von fast gleicher Länge, während das 5-te etwas kürzer ist als jedes der beiden.

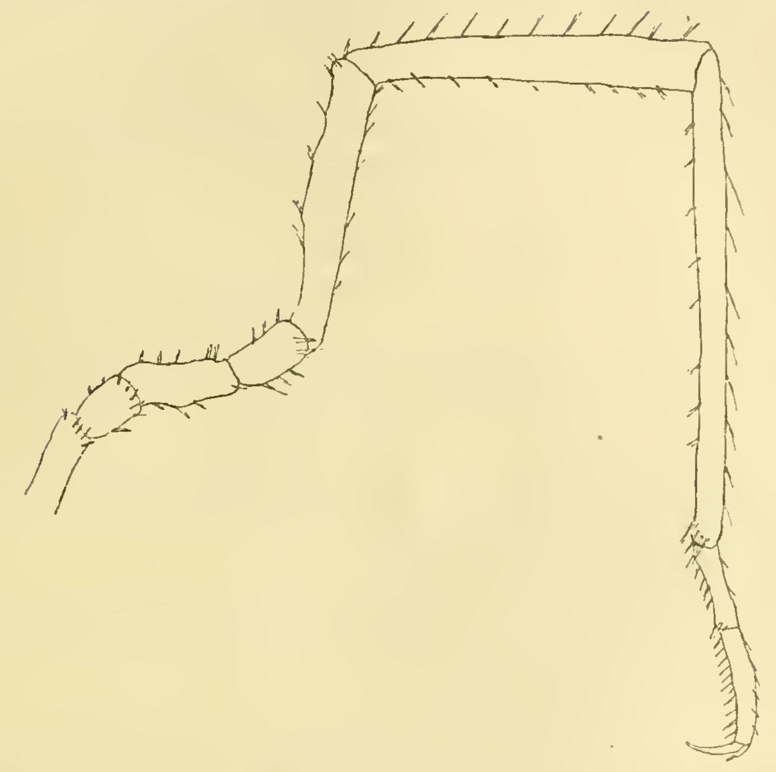


Fig. 2. Normales Bein von *Nymphon hodgsoni* Schimk. (Schimkewitsch delin.).

Ferner weist das 7-te Glied (tarsus) bei dieser Art überhaupt bemerkenswerte Schwankungen auf: es ist bald länger als das 8-te (propodus), bald von gleicher Länge wie dieses, bald dagegen kürzer, wobei letzteres Verhalten bei allen jungen Individuen beobachtet wird. Bei der Regeneration des Beines ist das 7-te Glied sehr kurz, wie bei normalen jungen Individuen. Das 8-te Glied (propodus) trägt am normalen Beine an seiner Sohle bis zu 25 Dornen, am regenerierten dagegen nicht mehr als 3—4 Dornen. Die Kralle ist am regenerierten Beine dicker an ihrer Basis, während der propodus, wie auch die übrigen Glieder, verhältnismässig viel dicker und beträchtlich ärmer an Härchen ist, als am normalen Beine. Auch in diese Hinsicht erinnert die regenerierte Gliedmaasse an eine junge larvale Gliedmaasse.

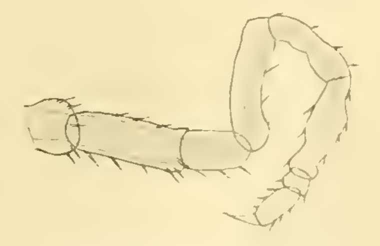


Fig. 3. Regeneriertes linkes hinterstes Bein von *Nymphon hodgsoni* Schimk. (Schimkewitsch del.).

Im Verlaufe der nachfolgenden Häutungen wird der Unterschied in den Verhältnissen der Gliederlänge wie auch des Behaarungsgrades sich ausgleichen müssen, doch wird aller Wahrscheinlichkeit nach das regenerierte Bein auch in seiner definitiven Gestalt nach dem Typus gebaut sein, bei welchem das 7-te Glied kürzer ist, als das 8-te (propodus).

Es muss hier noch eine andere Eigentümlichkeit vermerkt werden, und zwar dass in dem regenerierten Beine der Darmfortsatz fast bis zur Basis des 6-ten Gliedes reicht, und dass im Verlaufe des 3-ten Gliedes eine deutliche Einschnürung des Darmfortsatzes vorhanden ist, welche wahrscheinlich der Stelle entspricht, wo die Abtrennung der ursprünglichen Extremität stattgefunden hatte. Zieht man in Betracht, dass der Darmfortsatz nach Durchreissung sich naturgemäss in das Innere des Gliedes zurückziehen musste, so wird man annehmen müssen, dass die Abtrennung an der Grenze zwischen dem 3-ten und 4-ten Gliede vor sich gegangen ist. Diese Annahme wird auch noch dadurch bestätigt, dass das 3-te Glied des regenerierten Beines an Grösse und Gestalt durchaus normal erscheint und augenscheinlich noch der ursprünglichen Gliedmaasse angehört.

Eine analoge Erscheinung sehen wir auch bei *Nymphon mixtum* Kr. aus dem nördlichen Eismeer [nach anderen Autoren ist *N. mixtum* nur eine Varietät von *N. grossipes* (Fabr.)].

Der typische *N. mixtum* besitzt ein sehr langes 7-tes Glied, welches bisweilen doppelt so lang ist wie das 8-te. Im Allgemeinen unterliegt die Länge des 7-ten Gliedes bei *N. mixtum* einigen Schwankungen, ist aber immerhin stets recht beträchtlich, während bei *N. grossipes*, welcher als Stammform von N. *mixtum* angesehen werden muss, diese Schwankungen ebenso bedeutend sind, wie bei *N. hodgsoni*, und zwar kann das 7-te Glied hier länger sein, als das 8-te, demselben an Länge gleich kommen oder sogar kürzer als dasselbe sein. Letzteres Verhalten, d. h. die Verkürzung des 7-ten Gliedes, kann auch bei vielen anderen *Nymphon*-Arten beobachtet werden und stellt wahrscheinlich ein älteres und ursprünglicheres Merkmal dar.

Im gegebenen Falle, wie auch in den vorhergehenden, regeneriert die Extremität ihren tarsus nach dem Typus der jungen Exemplare oder nach dem Typus benachbarter älterer Arten, d. h. die Regeneration weist einen atavistischen Charakter auf[1]).

---

1) In der oben citierten Arbeit von Schimkevitsch sind Beweise für die Möglichkeit einer atavistischen Regeneration angeführt (p. 434) und in den 1908—1912 erschienenen Arbeiten von P. P. Iwanoff ist die Möglichkeit eines Atavismus bei der Regeneration bei Anneliden, wo auf regenerierten Kopflappen ebenfalls provisorische Organe wie bei der Trochophora be-

Zu den atavistischen Erscheinungen wird man vielleicht auch eine bei der Regeneration von *N. megalops* beobachtete eigenartige Erscheinung rechnen müssen. Ein linkes Bein des 2-ten Paares (V. Extremität), welches von der Gelenkverbindung mit dem lateralen Fortsatz regeneriert und $^1/_3$ der Länge des normalen Beines erreicht hatte, wies dieselben Proportionen der Gliederlängen auf, wie bei dem normalen Beine, allein die Dornen auf der Sohle des 8-ten Gliedes (propodus) waren anders angeordnet (Fig. 4). Bei

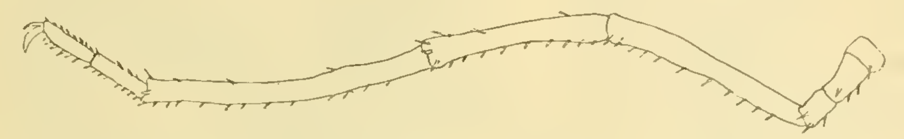


Fig. 4. Regeneriertes linkes Bein des II Paares (V Extremität) von *Nymphon megalops* Sars. (Schimkewitsch del.).

N. megalops sitzen normalerweise die grössten Dornen auf dem distalen Sohlenteile, allein diese Anordnung der grossen Dornen ist bei den Pantopoden überhaupt selten anzutreffen: etwas häufiger sitzen sie auf der Mitte der Sohle, in den allermeisten Fällen dagegen auf deren proximalen Abschnitte. Die distale Lage der Dornen auf der Sohle des 8-ten Gliedes bei *N. megalops* stellt daher wahrscheinlich eine spätere Erscheinung dar. Bei dem Regenerate sassen die Dornen auf der gesamten Ausdehnung der Sohle, wobei sie jedoch in der Mitte derselben die bedentendste Grösse erreichten.

Die Regeneration kann demnach sowohl an der Grenze des lateralen Fortsatzes und des 1-ten Glides, an der Grenze des 2-ten und 3-ten, wie auch an der Grenze des 3-ten und 4-ten Gliedes vor sich gehen, wahrscheinlich aber auch an der Grenze zwischen den übrigen Gliedern.

III.

Bei *Anoplodactylus petiolatus* (Kr.) endlich kann man die Erscheinung einer Spaltung des Beines beobachten, welche wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Regeneration steht (Fig. 5, 6). Bei einem von V. Dogiel in Millport (England) gefundenen Exemplare waren rechts nur drei Beine, links aber vier vorhanden, allein das vorletzte (VI) war von geringerer Grösse und offenbar regenerativer Abkunft und das letzte (VII) bestand aus den drei

obachtet werden, durchaus überzeugend nachgewiesen worden (Iwanoff, P. P. Die Regeneration des vorderen und hinteren Körperendes bei Spirographis Spallanzani. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 91 1908. und russische Arbeit 1912).

basalen Gliedern, wobei an dem dritten Gliede drei Beine sassen, von denen ein jedes aus einem 4-ten, 5-ten, 6-ten, und 8-ten Gliede bestand. Das 4-te Glied aller dieser drei Beine besass eine unregelmässige Gestalt und das 4-te Glied des inneren Beines war nicht von dem allen drei Beinen gemeinsamen 3-ten Gliede abgegrenzt; die übrigen Glieder dieser drei Beine dagegen waren ziemlich normal gebildet. Die Darmfortsätze reichten in diesen drei Beinen, wie auch in den übrigen, bis zum Ende des 6-ten Gliedes, allein der Verlauf dieser Fortsätze liess erkennen, dass wir es in diesem anormalen Falle im Wesentlichen mit einer dichotomischen Verzweigung zu tun haben, und zwar teilt sich der basale Teil des Darmfortsatzes in zwei Aeste, von denen der eine für das innere Bein bestimmt ist, während der andere sich wiederum in zwei Aeste teilt, welche für die beiden anderen Beine bestimmt sind.

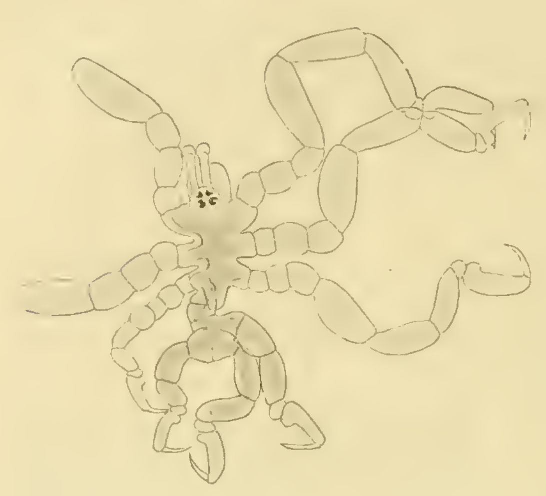


Fig. 5. *Anoplodactylus petiolatus* (Kr.) mit dreigeteiltem linken hintersten Bein, von der Dorsalseite gesehen. (V. Dogiel delin.).

Das Fehlen eines Beines auf der rechten Seite des Tieres ist nicht ganz begreiflich. Sollte das Tier nicht das ganze hintere Körperende, d. h. sein Abdomen, das letzte Thorakalsegment und noch einen Teil des vorhergehenden Thorakalsegmentes verloren haben, mit anderen Worten diejenigen Teile, welche das hintere Beinpaar (VII) und das vorletzte rechte Bein (VI) trugen, so dass auf der rechten Seite zwei Beine abgerissen wurden (VI und VII), auf der linken Seite dagegen nur ein Bein (VII)? Auf der linken Seite erfolgte dann infolge einer späteren Verletzung des Regenerates eine Dreiteilung des Regenerates des hinteren Beines (VII), während dasselbe auf der rechten Seite ganz unterdrückt wurde, und zwar vielleicht in Abhängigkeit von der Ueberproduction der entsprechenden Beine auf der linken Seite.

Jedenfalls besitzen die Pantopoden, gleich den anderen Arthropoden, wie auch den Vertebraten, Würmen und Echinodermen, die Fähigkeit einer Spaltung der Regenerate, was zu einer numerischen Vergrösserung nicht nur der Extremitäten, sondern auch des Abdomens führt, wie wir gleich sehen werden.

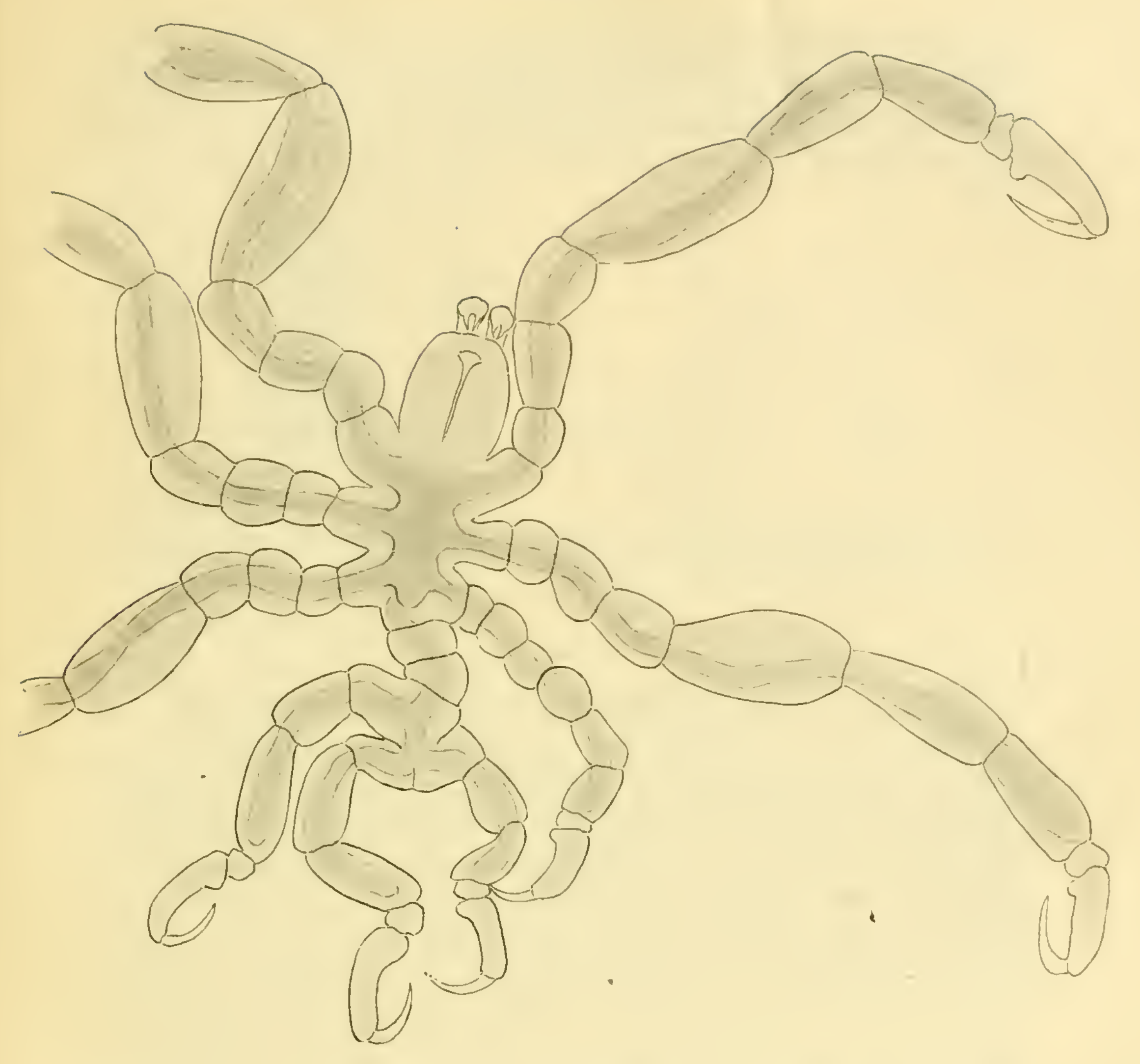


Fig. 6. Das gleiche Exemplar wie auf Fig. 5, aber von der Ventralseite gesehen. und vergrössert (V. Dogiel delin).

IV.

Bei *Chaetonymphon spinosum* (Goodsir) konnten wir ein Exemplar beobachten, bei dem eine Schere der I. Extremität einen anormalen Bau aufweist (Fig. 7): auf der rechten Seite war das 2-te Glied (die Hand) gänzlich abgerissen, während dieses Glied auf der linken Seite der üblichen Haare entbehrte und eine unregelmässige Gestalt aufwies, indem beide Scherenäste unbeweglich und weit geöffnet waren. Anomalien, welche z. T. an die soeben

beschriebenen erinnern, wurden an den Scheren des Flusskrebses beobachtet[1]) und sind auch in der teratologischen Sammlung des Zoologischen Kabinets der St.-Petersburger Universität enthalten. Es ist wohl möglich, dass wir es hier mit einer abnormen Regeneration des beweglichen Scherenarmes zu tun haben.

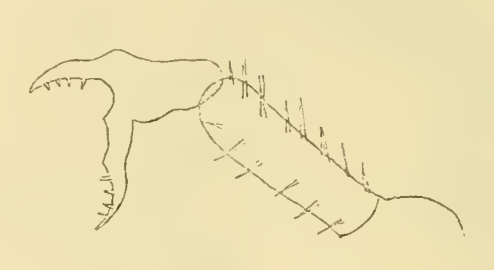


Fig. 7. Anormale linke Extremität des I. Paares (cheliforus) von *Chaetonymphon spinosum* Goodsir (Schimkewitsch delin.).



Fig. 8. Zweigeteiltes Abdomen von *Chaetonymphon spinosum* Goodsir (Schimkewitsch delin.).

V.

Loeb[2]) hat die Regeneration zweier hinterer Extremitätenpaare und des Abdomens bei *Phoxichilidium* beobachtet. Unsere Versuche[3]), eine Regeneration des Abdomens bei *Nymphon* und *Phoxichilus* hervorzurufen, ergaben ein negatives Resultat, welches indessen seinem Wesen nach wohl kaum als solches aufgefasst werden kann. Wahrscheinlich lagen Defekte in der Ausführung der Versuche vor, welche unter nicht besonders günstigen Bedingungen ausgeführt wurden. Und dies umso mehr, als sogar einander so fern stehende Formen wie *Chaetonymphon spinosum* (Goodsir) (Fig. 8) einerseits und *Pycnogonum littorale* (Ströhm) andererseits (Fig. 9 u. 10) beide bisweilen ein zweigeteiltes Abdomen besitzen. Dabei ist natürlicherweise die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass wir es im gegebenen Falle mit einer Doppelmisbildung (duplicitas posterior) zu tun haben; allein nach Analogie mit dem, was wir bezüglich anderer Formen kennen gelernt haben, liegt hier höchstwahrscheinlich eine Anomalie regenerativen Ursprunges vor. Bei *Chaetonymphon* (aus dem nördlichen Eismeere) (Fig. 8) war nur der äusserste Teil des Abdomens zweigeteilt, während die Spaltung des Darmes viel weiter distalwärts reichte. Bei diesem Darme war die

1) Nusbaum. J. Kleiner Beitrag zur atavistischen Regeneration der Scheeren beim Flusskrebse. Arch. f. Entw. Mech. 24 Bd. 1907.

2) Loeb. I. Bemerkungen über Regeneration. Arch. f. Entw. Mech. II. Bd. 1895.

3) Siehe Schimkewitsch loc. cit. 1908.

Grenze zwischen dem Mitteldarm und den beiden Enddärmen durch deutliche Einschnürungen gekennzeichnet. Der Mitteldarm teilte sich etwa in der Mitte des Abdomens in zwei Aeste, welche durch Einschnürungen von den beiden kurzen, in zwei After auslaufenden Enddärmen abgegrenzt waren. Es war dies ein völlig ausgebildetes, ziemlich grosses Exemplar, so dass man annehmen muss, dass beide Afteröffnungen funktioniert haben.

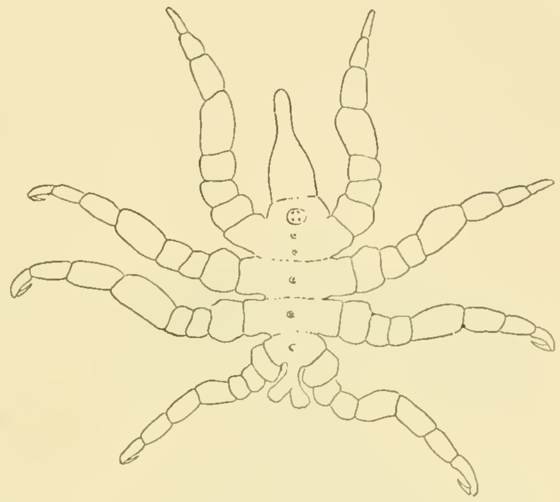


Fig. 9. *Pycnogonum litorale* (Ström) mit zweigeteiltem Abdomen (Dogiel delin.).

Bei dem *Pycnogonum* ging die Spaltung des Abdomens und des Darmes noch weiter (Fig. 9). Man kann sagen, dass dasselbe zwei Abdomina besass. Gleich hinter den in das hinterste Beinpaar verlaufenden Darmfortsätzen begannen die zwei einander parallelen Mitteldarmäste, welche sich in zwei dünne, durch ihre Farbe leicht von dem Mitteldarm zu unterscheidende und mit zwei Afteröffnungen endende Enddärme fortsetzten. (Fig. 10). Es war dies auch ein erwachsenes Exemplar.

Unter allen Arthropoden besitzen nur noch Larven (*Ephemeridae*, *Tenebrio molitor*) die Fähigkeit, des hinterste Abdominalsegment zu regenerieren[1]), so dass die Regenerationsbefähigung der Pantopoden in dieser Beziehung höher steht, als diejenige der übrigen Arthropoden.

VI.

Die Pantopoden besitzen demnach die Fähigkeit, die erste Extremität (chelifori), die Beine und wahrscheinlich auch die II. (palpi) und die III. Extremität (pedes oviferi) zu regenerieren, wobei die Regeneration der Beine an folgenden Stellen beobachtet wurde: an der Grenze zwischen den lateralen Fortsätzen und dem ersten Gliede, an der Grenze zwischen dem 2-ten und 3-ten Gliede, an der Grenze zwischen dem 3-ten und 4-ten Gliede; es ist indessen wohl möglich, dass die Fähigkeit zu regenerieren auch den übrigen

1) Hübner, O. Neue Versuche aus dem Gebiet der Regeneration und ihre Beziehung zu den Anpassungserscheinungen. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. XV 1902.

Megušar, Fr. Die Regeneration der Coleopteren. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXV. 1907.

Gelenkungsstellen der Beine zukommt. Ebenso besitzen die Pantopoden die Fähigkeit ihr Abdomen und vielleicht auch das letzte (und vorletzte nach Loeb[1]) Thorakalsegment zu regenerieren.

Die Regeneration kann bei den Pantopoden auf folgende Weise verlaufen:

1) Das regenerierte Bein kann nach dem Typus der ursprünglichen Extremität gebaut sein, d. h. gleiche Längenverhältnisse der Glieder und die gleiche Bewehrung aufweisen und sich anfangs nur durch die geringere Grösse und geringere Anzahl von Dornen unterscheiden.

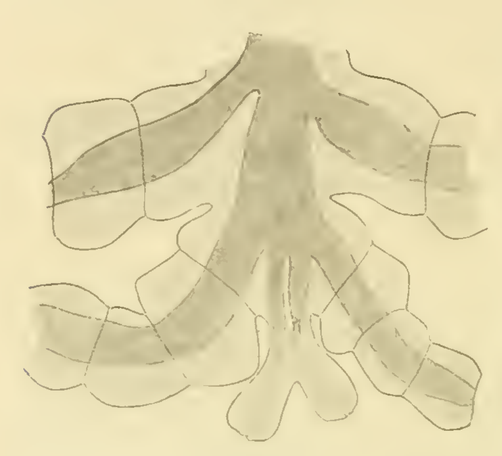


Fig. 10. Hinterende des auf Fig. 9 abgebildeten Exemplares bei stärkerer Vergrösserung (Dogiel. delin.).

2) Das regenerierte Bein kann einen anderen Bau aufweisen, als die ursprüngliche Extremität. Bei denjenigen Arten, wo die Längenverhältnisse der Glieder individuellen Schwankungen unterworfen sind, kann das Regenerat nach einem Typus gebaut sein, welchen man als den ursprünglicheren ansehen darf und der gewöhnlich bei jungen Individuen ausgesprochen ist; in anderen Fällen ist das Regenerat in Bezug auf die Längenverhältnisse der Glieder (ein kürzestes 7-tes Glied) und zum Teil auch in Bezug auf die Bewehrung (Anordnung der Dornen auf der Sohle des 8-ten Gliedes) nach dem Typus nahestehender, wahrscheinlich phylogenetisch älterer Arten gebaut.

3) Das Regenerat (I. Extremität) kann ganz anormal gebaut sein.

4) Das regenerierte Bein und das regenerierte Abdomen können die Erscheinung einer Zweiteilung (Spaltung) an den Tag legen (Zwei- und Dreiteilung einer Extremität, Zweiteilung des Abdomens); dabei kann bei der Entwicklung der gespaltenen Extremität augenscheinlich bisweilen eine Unterdrückung einer Extremitätenamlage der gegenüberliegenden Seite beobachtet werden.

---

1) Siehe Loeb. loc. cit. 1895.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Le coefficient de selfinduction d'une bobine ayant la forme d'un ruban tourné en spirale.

Par N. Bulgakov.

(Présenté à l'Académie le 13/26 Novembre 1913).

On employe dans la pratique de la télégraphie sans fils des bobines, ayant la forme d'un ruban, tourné en spirale et formant un cylindre. La section du ruban est un rectangle, dont un côté est très court et l'autre a une longueur finie. On peut calculer le coefficient de selfinduction d'une telle bobine, si l'on considère un systeme de tubes cylindriques coaxiaux, dont le nombre est égal à celui des tours de la bobine. Soit b — la hateur et δ — l'épaisseur du ruban; δ — est très petit. Considérons les sections de deux tubes par les plans, passant par l'axe; elles ont la forme rectangulaire. Soit x_1 et x_2 — les distances entre l'axe et les centres des sections de deux tubes; considérons encore deux points dans ces rectangles, dont les distances de l'axe commun sont égales à $x_1 + \xi_1$ et $x_2 + \xi_2$ et dont les hauteurs au dessus du plan passant par un bout de l'axe et perpendiculaire à cet axe sont égales à η_1 et η_2. Imaginons des rectangles élémentaires $d\xi_1\, d\eta_1$ et $d\xi_2\, d\eta_2$ et considérons deux anneaux ayant ces rectangles pour sections méridionales. Si C_1 et C_2 représentent les densités du courant dans les points considérés $(x_1 + \xi_1, \eta_1)$ et $(x_2 + \xi_2, \eta_2)$ des rectangles, on peut calculer le coefficient de l'induction mutuelle ΔM de deux anneaux par la formule suivante

$$\Delta M = 4\pi \sqrt{(x_1 + \xi_1)(x_2 + \xi_2)} \left\{\left(\frac{2}{c} - c\right) F_1(c) - \frac{2}{c} E_1(c)\right\} d\xi_1\, d\eta_1\, d\xi_2\, d\eta_2 .$$

Le produit $C_1 C_2\, \Delta M$ est égal à l'énergie électrocinétique de deux courants circulant dans ces anneaux.

Dans la formule précédente $F_1(c)$ et $E_1(c)$ représentent les intégrales elliptiques complètes de la première et de la seconde espèce, c'est à dire

$$F_1(c)=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{du}{\sqrt{1-c^2\,\mathrm{Sin}^2 u}}$$

$$E_1(c)=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\sqrt{1-c^2\,\mathrm{Sin}^2 u}\,du,$$

où le module c est donné par la formule

$$c=\frac{2\sqrt{(x_1+\xi_1)(x_2+\xi_2)}}{\sqrt{(x_1+\xi_1+x_2+\xi_2)^2+(\eta_2-\eta_1)^2}}.$$

Considérons le module complémentaire, que nous désignerons par λ, où λ est exprimé par la formule

$$\lambda=\frac{\sqrt{(x_2-x_1+\xi_2-\xi_1)^2+(\eta_2-\eta_1)^2}}{\sqrt{(x_2+x_1+\xi_2+\xi_1)^2+(\eta_2-\eta_1)^2}}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

L'intégrale

$$4\pi\int_{\xi_1=-\frac{\delta}{2}}^{\frac{\delta}{2}}\int_{\eta_1=0}^{b}\int_{\xi_2=-\frac{\delta}{2}}^{\frac{\delta}{2}}\int_{\eta_2=0}^{b}\left\{\left(\frac{2}{c}-c\right)F_1(c)-\frac{2}{c}E_1\right\}C_1\,C_2\sqrt{(x_1+\xi_1)(x_2+\xi_2)}\,d\xi_1\,d\eta_1\,d\xi_2\,d\eta_2.(2)$$

représente l'énergie mutuelle des courants, qui circulent dans deux tubes. Si C_1 est indépendant de ξ_1 et de η_1 et C_2 est indépendant de ξ_2 et de η_2, on obtient le coefficient de l'induction mutuelle M_{x_1,x_2} de deux tubes sous la forme suivante

$$M_{x_1,x_2}=\frac{1}{b^2\,\delta^2}\cdot 4\pi\int_{\xi_1=-\frac{\delta}{2}}^{\frac{\delta}{2}}\int_{\eta_1=0}^{b}\int_{\xi_2=-\frac{\delta}{2}}^{\frac{\delta}{2}}\int_{\eta_2=0}^{b}\left\{\left(\frac{2}{c}-c\right)F_1(c)-\frac{2}{c}E_1(c)\right\}$$

$$\sqrt{(x_1+\xi_1)(x_2+\xi_2)}\,d\xi_1\,d\eta_1\,d\xi_2\,d\eta_2\ldots(3)$$

Les intensités des courants circulant dans les tubes, sont égales à $C_1 b\delta$ et $C_2 b\delta$. Le produit de M_{x_1,x_2} par $C_1C_2b^2\delta^2$ est égale à l'énergie mutuelle de ces courants.

Les intégrales elliptiques $F_1(c)$ et $E_1(c)$ peuvent être exprimées en fonctions de λ par les séries suivantes:

$$F_1(c) = \log_n \frac{4}{\lambda^2}\left(1 + \frac{1}{4}\lambda^2 + \ldots\right) - \frac{1}{4}\lambda^2 \ldots$$

$$E_1(c) = \lambda^2 F_1(c) - \lambda (1 - \lambda^2) \frac{dF_1(c)}{d\lambda}$$ [1].

Nous avons

$$F_1(c) = 2\log_n 2 - \frac{1}{2}\log_n \lambda^2 + (2\log_n 2 - 1)\frac{\lambda^2}{4} - \frac{\lambda^2}{4}\log_n \lambda + \ldots$$

$$\lambda \frac{dF_1(c)}{d\lambda} = -1 - \frac{\lambda^2}{2}\log_n \lambda + \frac{\lambda^2}{4}(4\log_n 2 - 3) + \ldots$$

$$(1 - \lambda^2)\lambda \frac{dF_1(c)}{d\lambda} = -1 - \frac{\lambda^2}{2}\log_n \lambda + \frac{\lambda^2}{4}\{4\log_n 2 + 1\} + \ldots$$

$$\lambda^2 F_1(c) = -\lambda^2 \log_n \lambda + 2\log_n 2\,\lambda^2 + \ldots$$

$$E_1(c) = 1 - \frac{\lambda^2}{2}\log_n \lambda + \left(\log_n 2 - \frac{1}{4}\right)\lambda^2 + \ldots$$

Nous avons encore

$$\frac{2}{c} - c = \frac{2}{\sqrt{1-\lambda^2}} - \sqrt{1-\lambda^2} = 2\left(1 + \frac{\lambda^2}{2} + \ldots\right) - \left(1 - \frac{1}{2}\lambda^2 + \ldots\right) =$$

$$= 2 + \lambda^2 - 1 + \frac{1}{2}\lambda^2 + \ldots = 1 + \frac{3\lambda^2}{2}$$

$$\frac{2}{c} = 2 + \lambda^2 + \ldots$$

$$\left(\frac{2}{c} - c\right)F_1(c) - \frac{2}{c}E_1(c) = \left(1 + \frac{3\lambda^2}{2} + \ldots\right)\Big[-\log\lambda + 2\log_n 2 - \frac{\lambda^2}{4}\log\lambda$$

$$+ \frac{\lambda^2}{4}(2\log_n 2 - 1) + \ldots\Big] - (2 + \lambda^2 + \ldots)\left[1 - \frac{\lambda^2}{2}\log_n\lambda + \left(\log_n 2 - \frac{1}{4}\right)\lambda^2 + \ldots\right] =$$

$$= -\log_n\lambda + 2\log_n 2 - \frac{7}{4}\lambda^2\log_n\lambda + \frac{\lambda^2}{4}(14\log_n 2 - 1) + \ldots - 2 + \lambda^2\log_n\lambda -$$

$$- \left(2\log_n 2 + \frac{1}{2}\right)\lambda^2 + \ldots =$$

$$= -\log_n\lambda + 2(\log_n 2 - 1) - \frac{3}{4}\lambda^2\log_n\lambda + \left(\frac{3}{2}\log_n 2 - \frac{3}{4}\right)\lambda^2 + \ldots =$$

$$= -\frac{1}{2}\log_n\lambda^2 - 0{,}6137 - 0{,}75\,\lambda^2\log_n\lambda + 0{,}2897\,\lambda^2 + \ldots \quad \ldots(4)$$

---

1) Voir notre article: Calcul de la capacité électrique d'un anneau. Journ. Phys. Chem. Russe, partie physique, vol. XXX, formules (35), (39) et (40).

Considérons le cas, où l'épaisseur δ des tubes est très petite. Nous prendrons les limites de λ et de M_{x_1, x_2}, qui peuvent être exprimées par les formules suivantes:

$$\lambda = \frac{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2}}{\sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

$$M_{x_1, x_2} = \frac{4\pi}{b^2} \int_{\eta_1=0}^{b} \int_{\eta_2=0}^{b} \sqrt{x_1 x_2} \left\{ \left(\frac{2}{c} - c \right) F_1(c) - \frac{2}{c} E_1(c) \right\} d\eta_1\, d\eta_2 \ldots (6)$$

Nous avons

$$\frac{1}{2} \log \lambda^2 = \frac{1}{2} \log \frac{(x_2 - x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2}{(x_2 + x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2} = \frac{1}{2} \log \frac{(x_2 - x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2}{(x_2 + x_1)^2} -$$

$$- \frac{1}{2} \log \left\{ 1 + \left(\frac{\eta_2 - \eta_1}{x_2 + x_1} \right)^2 \right\} = \frac{1}{2} \log \frac{(x_2 - x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2}{(x_2 + x_1)^2} - \frac{1}{2} \left(\frac{\eta_2 - \eta_1}{x_2 + x_1} \right)^2 + \ldots$$

$$\sqrt{x_1 x_2} = \frac{1}{2} \sqrt{(x_1 + x_2)^2 - (x_2 - x_1)^2} = \frac{x_2 + x_1}{2} \left\{ 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{x_2 - x_1}{x_2 + x_1} \right)^2 - \ldots \right\}.$$

Si nous substituons l'expression de $\frac{1}{2} \log \lambda^2$ dans la formule (4) et puis dans (6) et l'expression de $\sqrt{x_1 x_2}$ dans la formule (6), nous obtiendrons l'expression suivante de Mx_1, x_2

$$M_{x_1, x_2} = \frac{2\pi}{b^2} (x_1 + x_2) \int_{\eta_1=0}^{b} \int_{\eta_2=0}^{b} \left\{ \frac{1}{2} \log_n \frac{(x_1 + x_2)^2}{(x_2 - x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2} - 0{,}6137 + \alpha \right\} d\eta_1\, d\eta_2 \ldots (7)$$

où

$$\alpha = \left\{ \frac{1}{8} \frac{(x_2 - x_1)^2}{(x_2 + x_1)^2} + \frac{3}{8} \frac{(\eta_2 - \eta_1)^2}{(x_2 + x_1)^2} \right\} \log \frac{(x_2 + x_1)^2}{(x_2 - x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2} + 0{,}5965 \frac{(x_2 - x_1)^2}{(x_2 + x_1)^2} +$$

$$+ 0{,}7897 \frac{(\eta_2 - \eta_1)^2}{(x_2 + x_1)^2} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Nous omettons les termes, que nous avons désignés par α; nous pouvons calculer approximativement leur valeur pour trouver le terme additif correspondant, qui permet de corriger la valeur du coefficient de selfinduction du système de tubes.

Nous prenons donc la formule

$$M_{x_1, x_2} = 2\pi \frac{x_1 + x_2}{b^2} \int_{\eta_1=0}^{b} \int_{\eta_2=0}^{b} \left\{ \frac{1}{2} \log \frac{(x_2 + x_1)^2}{(x_2 - x_1)^2 + (\eta_2 - \eta_1)^2} - 0{,}6137 \right\} d\eta_1\, d\eta_2 \ldots (9)$$

Introduisons les variables η_2 et $\eta' = \eta_2 - \eta_1$ au lieu de η_1 et η_2 et prenons pour les limites d'intégration 0 et η_2 pour η' et 0 et b pour η_2. Le résultat doit être multiplié par 2. Nous obtenons ainsi le coefficient de l'induction mutuelle de deux tubes, qui est égal à l'énergie mutuelle des courants circulant dans les tubes, divisée par le produit des intensités des courants.

Pour calculer le coefficient de selfinduction d'un tube de rayon x_1, on doit prendre la même formule (9) et poser $x_1 = x_2$: l'énergie est égale au produit des intensités des courants par la moitié du coefficient de selfinduction, mais pour calculer l'énergie on doit prendre les limites 0 et η_2 pour η' et 0 et b pour η_2 sans multiplier le résultat par 2.

L'intégration donne

$$\int\limits_{\eta'=0}^{\eta'=\eta_2} \left\{\frac{1}{2}\log\frac{(x_2+x_1)^2}{(x_2-x_1)^2+(\eta_2-\eta_1)^2} - 0{,}6137\right\} d\eta' = \frac{\eta_2}{2}\log\frac{(x_2+x_1)^2}{(x_2-x_1)^2+\eta_2^2} +$$

$$+ 0{,}3863\,\eta_2 - (x_2-x_1)\operatorname{arc\,tang}\frac{\eta_2}{x_2-x_1}.$$

$$4\pi\frac{x_2+x_1}{b^2}\int\limits_{\eta_2=0}^{\eta_2=b}\int\limits_{\eta'=0}^{\eta'=\eta_2}\left\{\frac{1}{2}\log\frac{(x_2+x_1)^2}{(x_2-x_1)^2+\eta'^2} - 0{,}6137\right\} d\eta'\, d\eta_2 =$$

$$= 4\pi\,(x_1+x_2)\left\{0{,}4431 + \frac{1}{4}\log\frac{(x_2+x_1)^2}{(x_2-x_1)^2+b^2} - \frac{x_2-x_1}{b}\operatorname{arc\,tang}\frac{b}{x_2-x_1} +\right.$$

$$\left. + \frac{(x_2-x_1)^2}{4b^2}\log\frac{(x_2-x_1)^2+b^2}{(x_2-x_1)^2}\right\} = M_{x_1,\,x_2} \quad \ldots(10)$$

Désignons par d la distance entre les tubes voisins, r_1 — le rayon du tube intérieur, r_2 — celui du tube extérieur, $n+1$ — le nombre de tubes (c'est à dire le nombre de tours de la bobine).

Pour calculer le coefficient de selfinduction du système de tubes, on doit prendre une fois chaque coefficient de selfinduction (pour $x_1 = x_2$) et deux fois chaque coefficient d'induction mutuelle, c'est à dire prendre une fois chaque combinaison de valeurs de x_1 et x_2, où x_1 et x_2 ont toutes les valeurs possibles:

$$r_1,\ r_1+d,\ r_1+2d, \ldots\ r_1+(n-1)\,d,\ r_1+nd.$$

Formons les sommes dépendantes de chaque terme de l'expression (10).

1. $$\sum_{x_1}\sum_{x_2} 4\pi\,(x_1+x_2)\cdot 0{,}4431.$$

Pour la valeur donnée $x_2 - x_1 = \pm kd$ la somme $x_1 + x_2$ peut prendre les valeurs suivantes

$$2r_1 + kd,\ 2r_1 + kd + 2d, \ldots\ 2r_2 - kd - 2d,\ 2r_2 - kd,$$

qui constituent une progression arithmétique, dont le nombre de termes est égal à $n + 1 - k$ et dont la somme est égale à

$$(r_1 + r_2)\,(n + 1 - k).$$

Formons la somme des expressions

$$4\pi\,(r_1 + r_2) \cdot 0{,}4431 \cdot (n + 1 - k)$$

pour les valeurs de k depuis 1 jusqu'à n, multiplions la par 2 et ajoutons au produit le terme suivant (correspondant au cas, où $k = 0$).

$$4\pi\,(r_1 + r_2) \cdot 0{,}4431\,(n + 1).$$

Nous obtenons

$$4\pi\,(r_1 + r_2)\,(n + 1)^2 \cdot 0{,}4431 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Exprimons

$$\frac{1}{4} \log \frac{(x_1 + x_2)^2}{(x_2 - x_1)^2 + b^2}$$

par la différence

$$\frac{1}{2} \log \frac{x_1 + x_2}{d} - \frac{1}{4} \log \frac{(x_2 - x_1)^2 + b^2}{d^2}.$$

Introduisons encore les quantités

$$q,\ q' \text{ et } m,$$

définies par les équations

$$\frac{r_1}{d} = q,\ \frac{r_2}{d} = q',\ \frac{b}{d} = m.$$

2. Formons la somme

$$2\pi \sum_{x_1} \sum_{x_2} (x_1 + x_2) \log \frac{x_1 + x_2}{d}.$$

Pour une valeur donnée $x_1 + x_2 = 2\,r_1 + kd$, x_1 peut prendre les valeurs

$$r_1,\ r_1 + d, \ldots\ r_1 + kd;$$

x_2 aura alors des valeurs correspondantes

$$r_1 + kd,\ r_1 + (k - 1)\, d, \ldots\ r_1.$$

Le nombre de combinaisons de valeurs correspondantes de x_1 et x_2 est égal à $k + 1$.

Pour toutes les valeurs de x_1 et x_2 nous avons la somme

$$2\pi\, (k + 1)\, (2r_1 + kd)\, \log \frac{(2r_1 + kd)}{d}.$$

Nous prendrons cette somme pour les valeurs de k dépuis 0 jusqu'à $n - 1$.

Considérons encore les cas, où $x_1 + x_2 = 2\, r_2 - kd$. Nous obtenons de la même manière la somme

$$2\pi\, (k + 1)\, (2r_2 - kd)\, \log \frac{(2r_2 - kd)}{d},$$

que nous prendrons pour les valeurs de k dépuis 0 jusqu'à $n - 1$.

Prenons encore l'expression

$$2\pi\, (n + 1)\, (r_1 + r_2)\, \log \frac{(r_1 + r_2)}{d}.$$

Nous obtenons enfin

$$2\pi \sum_{k=0}^{k=n-1} (k+1)(2r_1+kd) \log \frac{2r_1+kd}{d} + 2\pi \sum_{k=0}^{k=n-1} (k+1)(2r_2 - kd) \log \frac{2r_2-kd}{d} +$$

$$+ 2\pi\, (n + 1)\, (r_1+r_2)\, \log \frac{r_1 + r_2}{d}$$

ou

$$4\pi r_1 \sum_{k=1}^{k=n} k \left(1 + \frac{k-1}{2q}\right) \log (2q + k - 1) +$$

$$+ 4\pi r_2 \sum_{k=1}^{k=n} k \left(1 - \frac{k-1}{2q'}\right) \log (2q' - k + 1) + 2\pi\, (r_1 + r_2)(n + 1) \log (q + q') \ldots (12)$$

3. Formons la somme

$$\sum_{x_1} \sum_{x_2} (x_1 + x_2)\, \log \frac{(x_2 - x_1)^2 + b^2}{d^2}.$$

Pour la valeur donnée $x_2 - x_1 = kd$ la somme $x_2 + x_1$ prend les valeurs suivantes:

$$2r_1 + kd,\ 2r_1 + kd + 2d, \ldots\ 2r_2 - kd - 2d,\ 2r_2 - kd,$$

qui constituent une progression arithmétique, dont le nombre de termes est égal à $n + 1 - k$, et dont la sommes des termes est égale à

$$(r_1 + r_2)(n + 1 - k).$$

Nous obtenons la même somme pour le cas, où $x_1 - x_2 = kd$. Nous devons prendre chaque combinaison des valeurs de x_1 et x_2 une fois. Nous obtenons donc la somme

$$-\pi (r_1 + r_2) \left\{ (n+1) \log m^2 + 2 \sum_{k=1}^{k=n} (n + 1 - k) \log (k^2 + m^2) \right\}, \ldots (13)$$

où le premier terme correspond à $k = 0$.

4. La somme

$$-4\pi \sum_{x_1} \sum_{x_2} (x_1 + x_2) \frac{x_2 - x_1}{b} \operatorname{arc\,tang} \frac{b}{x_2 - x_1}$$

peut être exprimée par la formule

$$-8\pi (r_1 + r_2) \sum_{k=1}^{k=n} (n + 1 - k) \frac{k}{m} \operatorname{arc\,tang} \frac{m}{k} \ldots\ldots (14)$$

5. Enfin la somme

$$\pi \sum_{x_1} \sum_{x_2} (x_1 + x_2) \frac{(x_2 - x_1)^2}{b^2} \log \frac{(x_2 - x_1)^2 + b^2}{(x_2 - x_1)^2}$$

peut être exprimée ainsi

$$2\pi (r_1 + r_2) \sum_{k=1}^{k=n} (n + 1 - k) \frac{k^2}{m^2} \log \frac{k^2 + m^2}{k^2} \ldots\ldots (15)$$

L'expression du coefficient de selfinduction de la bobine a donc la forme suivante:

$$4\pi(r_1+r_2)\cdot 0{,}4431\,(n+1)^2$$

$$+4\pi r_1\sum_{k=1}^{k=n} k\left(1+\frac{k-1}{2q}\right)\log(2q+k-1)$$

$$+4\pi r_2\sum_{k=1}^{k=n} k\left(1-\frac{k-1}{2q'}\right)\log(2q'-k+1)$$

$$+2\pi(r_1+r_2)(n+1)\log(q+q')$$

$$-2\pi(r_1+r_2)\sum_{k=1}^{k=n}(n+1-k)\log(k^2+m^2)$$

$$-\pi(r_1+r_2)(n+1)\log m^2$$

$$-8\pi(r_1+r_2)\sum_{k=1}^{k=n}(n+1-k)\frac{k}{m}\operatorname{arc\,tang}\frac{m}{k}$$

$$+2\pi(r_1+r_2)\sum_{k=1}^{k=n}(n+1-k)\frac{k^2}{m^2}\log\frac{k^2+m^2}{k^2}\quad\ldots\ldots\ldots(16)$$

Les sommes, qui se trouvent dans l'expression (16), peuvent être calculées à l'aide de la formule connue d'Euler.

$$f(1)+f(2)+\ldots+f(n-1)+f(n)=\int_{k=0}^{k=n} f(k)\,dk+\tfrac{1}{2}f(n)+\tfrac{1}{2}f(0)+\ldots$$

On peut ainsi écrire au lieu de la somme (12)

$$4\pi r_1\Bigg[\left\{\frac{n^3}{6q}+\frac{n^2}{2}\left(1-\frac{1}{2q}\right)\right\}\log(2q+n-1)-\frac{n^3}{18q}-\frac{n^2}{12}\left(1-\frac{1}{2q}\right)$$

$$+\frac{nq}{3}\left(1-\frac{1}{2q}\right)^2-\frac{2}{3}q^2\left(1-\frac{1}{2q}\right)^3\log\frac{2q+n-1}{2q-1}+\frac{n}{2}\left(1+\frac{n-1}{2q}\right)\log(2q+n-1)\Bigg]$$

$$+4\pi r_2\Bigg[\left\{-\frac{n^3}{6q'}+\frac{n^2}{2}\left(1+\frac{1}{2q'}\right)\right\}\log(2q'-n+1)+\frac{n^3}{18q'}-\frac{n^2}{12}\left(1+\frac{1}{2q'}\right)$$

$$-\frac{nq'}{3}\left(1+\frac{1}{2q'}\right)^2+\frac{2}{3}q'^2\left(1+\frac{1}{2q'}\right)^3\log\frac{2q'+1}{2q'+1-n}+\frac{n}{2}\left(1-\frac{n-1}{2q'}\right)\log(2q'-n+1)\Bigg]$$

$$+2\pi(r_1+r_2)(n+1)\log(q+q')\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(17)$$

On peut écrire aussi au lieu de la somme (13)

$$-\pi(r_1+r_2)(n+1)\log m^2 - 2\pi(r_1+r_2)\Big[\Big(\frac{n^2}{2}+n\Big)\log(n^2+m^2)$$

$$-2n(n+1)+2(n+1)m \operatorname{arc\,tang}\frac{n}{m}+\frac{n^2}{2}-\frac{m^2}{2}\log\frac{n^2+m^2}{m^2}$$

$$+\frac{1}{2}\log(n^2+m^2)-\frac{n+1}{2}\log m^2\Big] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

Au lieu de la somme (14) on peut écrire

$$-8\pi(r_1+r_2)\Big[\Big(\frac{n+1}{2m}n^2-\frac{n^3}{2m}\Big)\operatorname{arc\,tang}\frac{m}{n}+\frac{n+1}{2}n-\frac{n^2}{6}$$

$$-\frac{n+1}{2}m \operatorname{arc\,tang}\frac{n}{m}+\frac{m^2}{6}\log\frac{n^2+m^2}{m^2}+\frac{n}{2m}\operatorname{arc\,tang}\frac{m}{n}\Big]\ldots (19)$$

et au lieu de la somme (15)

$$2\pi(r_1+r_2)\Big[\Big(n^3\frac{n+1}{3m^2}-\frac{n^4}{4m^2}\Big)\log\frac{n^2+m^2}{n^2}+\frac{2}{3}n(n+1)$$

$$-\frac{n^2}{4}-\frac{2}{3}m(n+1)\operatorname{arc\,tang}\frac{n}{m}+\frac{m^2}{4}\log\frac{n^2+m^2}{m^2}+\frac{n^2}{2m^2}\log\frac{n^2+m^2}{n^2}\Big]\ldots(20)$$

Exemple numérique:

Pour $d=0{,}45$; $b=4$; $r_1=11{,}5$; $n=11$ l'expression (11) a la valeur

$$4\pi\cdot 1783{,}4.$$

La somme (12) est égale à

$$4\pi\cdot 11{,}5\,[279{,}65-2{,}89-9{,}89+90{,}07-81{,}42+27{,}05]$$
$$+4\pi\cdot 16{,}45\,[229{,}04+2{,}02-10{,}22-137{,}73+149{,}08+19{,}68]$$
$$+2\pi\cdot 27{,}95\cdot 49{,}55 = 4\pi\,(3479{,}7+4143{,}4+692{,}4) =$$
$$=4\pi\cdot 8315{,}5.$$

La somme (13) est égale à

$$-4\pi(r_1+r_2)(13{,}11+378{,}84-264{,}00+190{,}11+60{,}50-36{,}69+$$
$$+2{,}65-26{,}22) = -4\pi\cdot 27{,}95\cdot 318{,}30 = -4\pi\cdot 4631{,}3.$$

La somme (14) est égale à

$$-8\pi \cdot 27,95\,(21,59 + 66 - 20,17 - 47,53 + 12,23 + 0,42) =$$
$$= -8\pi \cdot 27,95 \cdot 32,54 = -4\pi \cdot 1819,0.$$

La somme (15) est égale à

$$2\pi \cdot 27,95\,(10,58 + 88 - 30,25 - 63,37 + 18,35 + 0,38) =$$
$$= 4\pi \cdot 13,975 \cdot 23,69 = 4\pi \cdot 331,07.$$

La somme totale (16) est égale à

$$4\pi\,(1783,4 + 8315,1 - 4631,3 - 1819,0 + 331,1) =$$
$$= 4\pi \cdot 3979,7 = 50010.$$

La valeur du coefficient de selfinduction de la bobine obtenue par le calcul est égale à 50010 cm.; les déterminaisons expérimentales ont donné 52000 cm., de sorte que la différence est inférieure à 4 pour cent.

Quant aux termes correctifs, qui dépendent de α (formule (7)), qu'on doit additionner à la valeur donnée plus haut, de sorte que la somme doit être plus grande, que 50010, ils sont moindre que 2% de la valeur du coefficient de selfinduction. Si nous prenons 50010, nous obtenons une différence moindre que 4 pour cent; l'addition des termes correctifs contribue donc à amoindrir cette différence.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 декабря 1913 года).

81) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 17, 1 декабря. Стр. 969–1042. 1913. lex. 8°.– 1614 экз.

82) **Славянскій отдѣлъ I Отдѣленія Библіотеки Императорской Академіи Наукъ.** Каталоги. II. Списки сербскихъ періодическихъ изданій, книгъ и брошюръ. № 2. (I+191 стр.). 1913. 8°.–313 экз. Въ продажу не поступаетъ.

83) **Извѣстія Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи.** Томъ 6. Выпускъ I. (Comptes-rendus des séances de la Commission Sismique Permanente. Tome 6. Livraison I). (II+LXXXVII+56 стр.+3 черт.). 1913. lex. 8°.–513 экз. Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

84) **Сборникъ Музея по Антропологіи и Этнографіи при Императорской Академіи Наукъ.** Т. II, 1. (Publications du Musée d'Anthropologie et d'Ethnographie de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. Volume II, 1). Очерки быта пріаянскихъ тунгусовъ. Э. К. Пекарскаго и В. П. Цвѣткова. Съ 4 картами и одной таблицей. (III+128 стр.). lex. 8°.–413 экз. Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

85) **Bibliotheca Buddhica. XVII.** Suvarṇaprabhāsa. (Сутра золотого блеска). Текстъ уйгурской редакціи. Издали В. В. Радловъ и С. Е. Маловъ. I–II. (XV+192 стр.). 1913. 8°.–512 экз. Цѣна 2 руб.; 5 Mrk.

86) **Христіанскій Востокъ.** Серія, посвященная изученію христіанской культуры народовъ Азіи и Африки. Годъ 2-й. 1913. Томъ II, выпускъ II. (стр. 163–262+табл. X–XXXIII). 1913. lex. 8°.–512 экз. Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

Содержаніе VII-го тома „Извѣстій" VI серіи.

(Ст) = статья, (Д) = докладъ о научныхъ трудахъ, (С) = сообщеніе.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

I. ИСТОРІЯ АКАДЕМІИ.

II. ОТДѢЛЪ НАУКЪ.

НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКІЯ, ФИЗИЧЕСКІЯ И БІОЛОГИЧЕСКІЯ.

МАТЕМАТИКА И АСТРОНОМІЯ.

ФИЗИКА И ФИЗИКА ЗЕМНОГО ШАРА.

ХИМІЯ.

ГЕОЛОГІЯ, МИНЕРАЛОГІЯ, КРИСТАЛЛОГРАФІЯ, ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

БОТАНИКА, ЗООЛОГІЯ И ФИЗІОЛОГІЯ.

НАУКИ ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКІЯ.

ИСТОРІЯ.

ФИЛОЛОГІЯ.

ВОСТОКОВѢДѢНІЕ.

Table des matières du Tome VII du „Bulletin", VI série.

(M) = mémoire ; (CR) = compte-rendu ; (C) = communication.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

I. HISTOIRE DE L'ACADÉMIE.

II. PARTIE SCIENTIFIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUE ET ASTRONOMIE.

PHYSIQUE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

CHIMIE.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE, CRISTALLOGRAPHIE, PALÉONTOLOGIE.

BOTANIQUE, ZOOLOGIE ET PHYSIOLOGIE.

SCIENCES HISTORIQUES ET PHILOLOGIQUES.

HISTOIRE.

PHILOLOGIE.

LETTRES ORIENTALES.

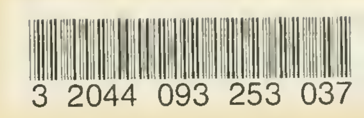
Оглавленіе. — Sommaire.

Къ настоящему номеру приложено оглавленіе второго полутома.
Le présent numéro est accompagné du sommaire du second demi-volume.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Декабрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).


3 2044 093 253 037

